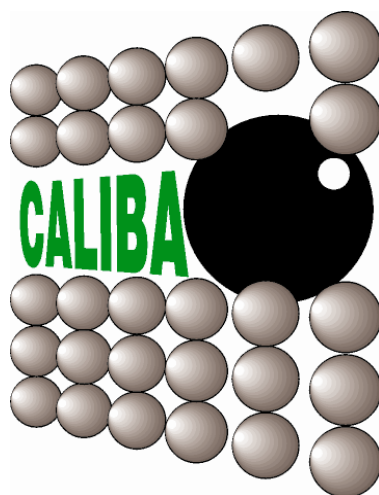




SEXTO INTERLABORATORIO DE ETIQUETADO NUTRICIONAL ORGANIZADO POR CALIBA 2010

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

COORDINACIÓN, ORGANIZACIÓN Y EVALUACIÓN GENERAL:

- Dr. Horacio Denari – Área Calidad
- Ing. Mario Miguel Ismach – Área Calidad

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

Preparado por:

- Msc. Ana Agulla
- Lic. Olga Susana Filippini
- Lic. Hugo Delfino

Docentes Disciplina de Estadística Universidad Nacional de Luján



INDICE

Metodología de Análisis.....	1
Información General	1
Objetivos.....	1
Implementación y funcionamiento del Programa	1
Muestras.....	1
Estadística aplicada a módulos con resultados numéricos	1
Generalidades.....	1
Glosario	1
Media y desvío estándar. Análisis Robusto.....	2
Gráfico de Youden.....	3
Z-Score	5
Detalles del procedimiento de análisis	5
Resultados.....	7
I. Analitos a investigar.....	7
Analito: % Proteínas totales (N x 6.25)	7
Analito: % Grasa total.....	10
Analito: % Cenizas totales (550°C)	13
Analito: % Pérdida por desecación a 105°C	16
Analito: % Fibra dietaria.....	19
Analito: % Hidratos de carbono	22
Analito: Valor energético (Kcal/100 g)	25
Analito: Sodio mg/100 g	28
Analito: % Ácidos grasos Saturados.....	31
Analito: % Ácidos grasos Trans.....	34
Analito: Hierro mg/100 g	36
Analito: Fósforo mg/100 g.....	39
Analito: Calcio mg/100 g	42
Evaluación Global de los Laboratorios.....	45



Metodología de Análisis

Información General

Objetivos

- 1-Determinar el desempeño de los laboratorios cuando efectúan ensayos o mediciones ambientales y efectuar el seguimiento del desempeño de dichos laboratorios, proveyendo confianza adicional a los clientes de los mismos.
- 2- Aportar a la comunidad información confiable sobre el estado de la contaminación costera de la Ciudad de Buenos Aires, en un punto de la costanera norte.

Implementación y funcionamiento del Programa

Cada laboratorio consigna las planillas de resultados y en toda comunicación el número que le fuera asignado

Método utilizado para la medición de los analitos

El participante indica en la planilla de resultados el método que utilizó, en unidades en que está expresado el resultado, equipo .etc. Esta información está especificada en cada planilla de resultados enviada al organizador.

Muestras

Los analitos serán investigados según normas EPA, Standard Methods u OSN.

El tiempo de entrega de los resultados será de 40 días hábiles.

Los resultados serán remitidos, consignando la técnica analítica utilizada, en un formulario preestablecido, tanto en formato digital, como en copia escrita con la firma de los responsables del laboratorio al domicilio del evaluador estadístico.

El evaluador deberá informar el análisis de los resultados en el término de 30 días. Los responsables de esta tarea se han comprometido a respetar los tiempos mencionados.

CALIBA, a través de su Área de Calidad, analizará el informe del evaluador estadístico y propondrá a la Comisión Directiva la emisión de los Diplomas de participación y/o aprobación de cada laboratorio.

CALIBA organizará un taller para la discusión de los resultados obtenidos y fijar los criterios para el próximo ensayo interlaboratorio.

Estadística aplicada a módulos con resultados numéricos

Generalidades

Luego de procesadas las muestras en los laboratorios, los resultados son cargados en la base de datos y procesados estadísticamente, calculando los parámetros indicados en el glosario siguiente:

Glosario



Esquema de control de calidad externo (CCE): sigla para programa de Control de Calidad Externo

Ensayo cuantificación de un grupo de muestras con un determinado análisis.

La mediana, que es por definición el valor cuya posición corresponde al 50% del número total de datos ordenados.

Media aritmética: Suma de todas las observaciones, sobre número total de datos.

Desvío o Sesgo: Desviación del resultado respecto del valor asignado

Desviación del resultado: Valor absoluto del desvío (ignorando el signo).

Precisión Cercanía entre medidas repetidas. Es una medida de reproducibilidad. La precisión, o generalmente imprecisión, se expresa continuamente como la variación del resultado realizado repetitivamente dentro de un ensayo, corrimiento, variación entre ensayos y variación entre laboratorios.

Variación entre ensayos Es un índice de la imprecisión que demuestra la variabilidad de los resultados de un ensayo de análisis a otro. Sólo podrá calcularse en el caso de repetición de las determinaciones en un mismo laboratorio, es decir, donde existieran no menos de 5 determinaciones para el mismo ensayo para cada laboratorio.

Variación entre laboratorios Es un índice de la imprecisión que expresa la variabilidad de resultados entre laboratorios que participan en el esquema CCE.

Parámetros estadísticos Media, desviación estándar (DE), coeficiente de variación (CV) y mediana son los parámetros que se utilizan en la evaluación de los resultados de CCE. La media (también llamada media aritmética o promedio), DE y CV son parámetros estadísticos utilizados cuando se asume que los datos tienen una distribución normal (Gaussiana). Dicha suposición no es requerida para calcular la mediana.

Valores atípicos. Muestra los cinco valores mayores y los cinco menores, con las etiquetas de caso.

Intervalos de confianza Los límites de confianza para detectar laboratorios que presenten valores fuera de rango. Los mismos se realizaron con un nivel de significación $(1-\alpha)$ igual al 99%.

La información correspondiente a cada parámetro de análisis será tratada como una población independiente de estudio.

Media y desvío estándar. Análisis Robusto

Este algoritmo retorna valores robustos de la media y la desviación estándar a los datos a los cuales se aplica.

NOTA 1. Robustez es una propiedad de la estimación del algoritmo, no del valor estimado que produce, entonces no es estrictamente correcto llamar a la media y desviación estándar calculados como tales a un algoritmo robusto. Sin embargo, para evitar el uso de terminología excesivamente engorrosa, el término “Media robusta” y “Desvío estándar robusto”, debe ser entendido en este Estándar Internacional como estimaciones de la media de la población o el desvío estándar de la población calculado usando un algoritmo robusto.

Sean los p ítems de los datos, ordenados de forma creciente, como:

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_p$

Denomínese la media robusta y el desvío estándar robusto de estos datos como x^* y s^*

Calcule los valores iniciales de x^* y s^* como:

$x^* = \text{mediana de } x_i \quad (i=1, 2, \dots, p)$



$$s^* = 1,483 * \text{mediana de } |x_i - x^*| \quad (i=1, 2, \dots, p)$$

Actualizar los valores de x^* y s^* de la siguiente manera. Calcular:

$$\delta = 1,5s^*$$

Para cada x_i ($i=1, 2, \dots, p$), calcular:

$$x_i = \begin{cases} x^* - \delta & \text{si } x_i < x^* - \delta \\ x^* + \delta & \text{si } x_i > x^* + \delta \\ x_i & \text{de lo contrario} \end{cases}$$

Calcular los nuevos valores de x^* y s^* :

$$x^* = \sum \frac{x_i^*}{p}$$

$$s^* = 1,134 \sqrt{\sum \frac{(x_i^* - x^*)^2}{(p-1)}}$$

Donde la sumatoria es sobre los i .

El estimador robusto x^* y s^* se deben derivar mediante un cálculo iterativo, actualizando los valores de x^* y s^* reiteradas veces usando los valores modificados, hasta que el proceso converja. La convergencia debe ser asumida cuando no hay cambios de una iteración hacia la otra en el tercer valor significativo del desvío estándar y de su figura equivalente en la media robusta.

Gráfico de Youden

Cuando las muestras de dos materiales similares han sido testeados en una rueda de evaluación de aptitud, el gráfico de Youden provee un método muy informativo de estudiar los resultados. Es construido graficando los z -score obtenidos en uno de los materiales contra el z -score de los obtenidos en otros de los materiales. Una elipse de confianza, calculada como se verá más adelante, es utilizada como una ayuda a la interpretación del gráfico. El gráfico de youden para los datos originales, el sesgo del laboratorio o el porcentaje del sesgo puede ser derivado de los z -score obtenidos, como se explica más abajo en al Nota 1.

Cuando el gráfico de Youden es construido, se interpreta de la siguiente manera.

- Inspeccione el gráfico buscando puntos que están bien separados del resto de los datos. Si un laboratorio no está siguiendo el método del test de manera correcta, lo que hace que los resultados estén sujetos a un sesgo, un punto se encontrará bastante afuera del mayor eje de la elipse. Ese punto también puede ocurrir si un laboratorio sufre una variación larga de tiempo en tiempo en el nivel de sus resultados. Puntos bien alejados del mayor eje representan participantes con repetibilidad pobre.
- Inspecciones el gráfico para ver si existe evidencia de una relación general entre los resultados de los dos materiales. Si existe, esto prueba que existe una causa para la variación inter-laboratorio que es común para muchos de ellos, y provee evidencia de que el método de medición no ha sido adecuadamente especificado. Investigar los métodos de testeo pueden permitir luego la reproducibilidad del método para ser generalmente mejorado. El test de rango correlacionado descrito más abajo puede ser usado para testear si las relaciones



entre los dos materiales es estadísticamente significativo. El coeficiente de correlación del rango es preferido aquí al coeficiente de correlación, ya que el último puede ser más sensible a la no-normalidad de los datos.

Elipse de confianza

Llámeses a los dos materiales A y B, y denote los resultados obtenidos en A como:

$$x_{A,1}, x_{A,2}, \dots, x_{A,p}$$

Y aquellos obtenidos en B como:

$$x_{B,1}, x_{B,2}, \dots, x_{B,p}$$

donde p es el número de laboratorios.

Calcular los promedios y la desviación estándar de los dos set de datos:

$$\bar{x}_A, \bar{x}_B \quad s_A, s_B$$

y el coeficiente de correlación $\hat{\rho}$. Calcular los z-score para los dos materiales

$$z_{A,i} = (x_{A,i} - \bar{x}_A) / s_A \quad \text{donde } i=1, 2, \dots, p.$$

$$z_{B,i} = (x_{B,i} - \bar{x}_B) / s_B \quad \text{donde } i=1, 2, \dots, p.$$

y luego calcular el score combinado para los dos materiales:

$$z_{A,B,i} = \sqrt{z_{A,i}^2 - 2\hat{\rho}z_{A,i}z_{B,i} + z_{B,i}^2}$$

Definir las variables estandarizadas como:

$$z_A = (x_A - \bar{x}_A) / s_A$$

$$z_B = (x_B - \bar{x}_B) / s_B$$

En términos de las variables estandarizadas, la elipse de confianza debe ser escrita en términos de Hotelling's T^2 :

$$z_A^2 - 2\hat{\rho}z_A z_B + z_B^2 = (1 - \hat{\rho}^2)T^2$$

Donde

$$T^2 = 2\{(p-1)/(p-2)\}F_{(1-\alpha)}(2, p-1)$$

Aquí $F_{(1-\alpha)}(2, p-1)$ es la tabulación $(1-\alpha)$ -fractil de la distribución F con 2 y $(p-1)$ grados de libertad. La elipse puede ser dibujada en un gráfico que tiene los z-scores z_A y z_B como los ejes para dibujar una serie de puntos para $-T \leq z_A \leq T$ con:



$$z_B = \hat{\rho} z_A \pm \sqrt{(1 - \hat{\rho}^2)(T^2 - z_A^2)}$$

NOTA 1. Para dibujar la elipse de confianza en un gráfico con los ejes que muestren los valores originales de la medición, transformar las series de puntos en las unidades originales usando:

$$x_A = \bar{x}_A + s_A * z_A$$

$$x_B = \bar{x}_B + s_B * z_B$$

Para graficar la elipse de confianza en un gráfico con ejes que muestren los sesgos D_A y D_B , transformar la serie de puntos usando

$$D_A = s_A * z_A$$

$$D_B = s_B * z_B$$

Para graficar la elipse de confianza en un gráfico con los ejes mostrando los porcentajes de las diferencias $D_{A\%}$ y $D_{B\%}$, transformar la serie de puntos usando:

$$D_{A\%} = 100 * s_A * z_A / x_A$$

$$D_{B\%} = 100 * s_B * z_B / x_B$$

El valor combinado de z-score puede ser usado como una ayuda para interpretar el gráfico de Youden. El mayor valor del z-score combinado corresponde al mayor nivel de significancia $100\alpha\%$ en el cálculo de la elipse de confianza, entonces el z-score combinado puede ser utilizado para identificar a los más extremos puntos en el Gráfico de Youden. En ocasiones, puede ser necesario excluir a uno o más puntos y recalculando la elipse: el valor combinado puede luego ser usado para ayudar a identificar los puntos a excluir.

NOTA 2. Hay una necesidad por un método robusto para calcular la elipse, pero el detalle de este método todavía no ha sido trabajado. El valor de corte puede ser calculado mediante notar que $(z_{A,B,i})^2 / (1 - \hat{\rho}^2)$ se aproxima a la distribución chi-cuadrado con 2 grados de libertad, pero el factor correcto debe ser derivado a través de la simulación.

Z-Score

La puntuación z es la medida del desvío de los resultados informados por cada laboratorio, respecto al valor asignado, expresado en unidades de desviación estándar. Este parámetro es conveniente por su cálculo directo y fácil interpretación. En este caso definimos una puntuación z para cada resultado analítico como el cociente entre el desvío respecto al valor asignado $(x_i - x^*)$ dividido por la desviación estándar s^* .

Resultando: $z = (x_i - x^*) / s^*$

Dónde: $x^* =$ Media robusta.

$s^* =$ Desvío estándar robusto.

Detalles del procedimiento de análisis

Se comenzó con el proceso de estimación de las medidas robustas, para lo cual se introdujeron los valores iniciales y luego de manera iterativa se iba excluyendo los outliers



y se recalculaban los valores de la media y desvío estándar a fines de obtener estadísticas robustas.

Se crearon intervalos de confianza dos y tres desviaciones estándar, aplicándose el criterio de medida cuestionable si el valor se encuentra entre los 2 y 3 desvíos e Insatisfactorio si es mayor a los 3 desvíos.

Para aquellos parámetros, donde la gran mayoría de los laboratorios reportan valores que son el límite de detección de la técnica o dispositivo empleado, no se pudo realizar un análisis paramétrico de los resultados. En este caso se hizo una descripción de los resultados obtenidos.

Los análisis estadísticos se realizaron sobre el promedio de las determinaciones hechas por cada laboratorio, debido a que no todos realizaron las dos mediciones.

Se calcularon los z-scores, como medida de estandarizar los valores obtenidos por los laboratorios y representarlos gráficamente para detectar los casos que se encuentran fuera de los límites de 2 y 3 desvíos estándar robustos.

Por último se procederá a mostrar el gráfico de Youden (se consideró un nivel α del 5%) para los analitos que cuentan con un número de resultados acordes a la realización del mismo, así como también de la puntuación z-score para cada uno de los laboratorios para mostrar gráficamente. Solamente se consideró un nivel α del 5%.



Resultados

I. Analitos a investigar

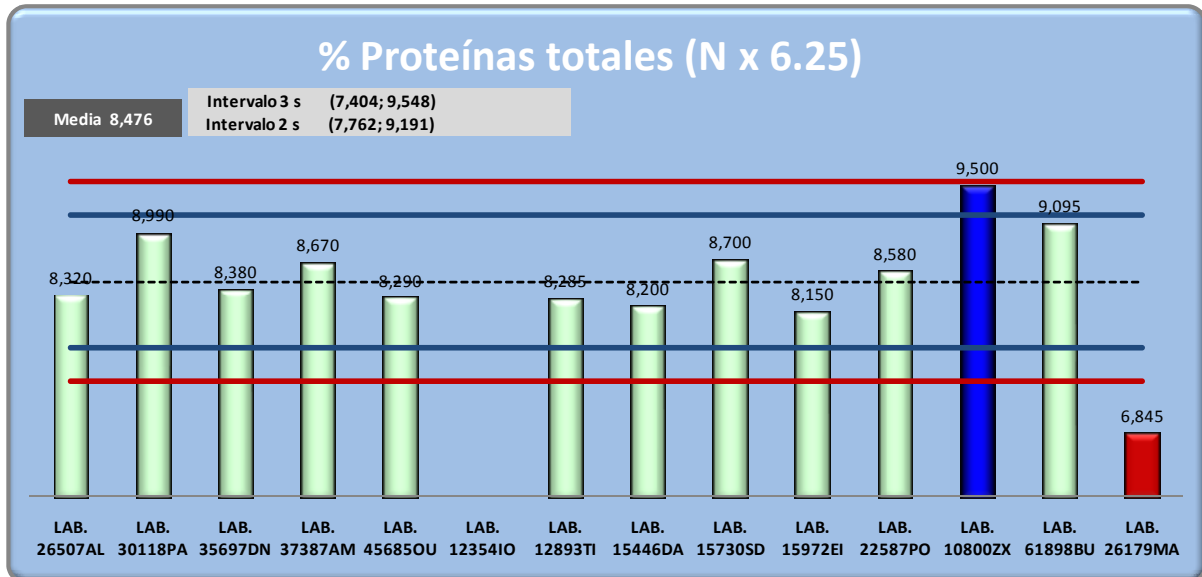
Analito: % Proteínas totales (N x 6.25)

Participantes: 13 de 14 laboratorios.

			Iteración									
% Proteínas totales (N x 6.25)		$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAB. 12354IO												
LAB. 10800ZX	9,5000	1,1200	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916
LAB. 61898BU	9,0950	0,7150	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916
LAB. 30118PA	8,9900	0,6100	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916	8,8916
LAB. 15730SD	8,7000	0,3200	8,7000	8,7000	8,7000	8,7000	8,7000	8,7000	8,7000	8,7000	8,7000	8,7000
LAB. 37387AM	8,6700	0,2900	8,6700	8,6700	8,6700	8,6700	8,6700	8,6700	8,6700	8,6700	8,6700	8,6700
LAB. 22587PO	8,5800	0,2000	8,5800	8,5800	8,5800	8,5800	8,5800	8,5800	8,5800	8,5800	8,5800	8,5800
LAB. 35697DN	8,3800	0,0000	8,3800	8,3800	8,3800	8,3800	8,3800	8,3800	8,3800	8,3800	8,3800	8,3800
LAB. 26507AL	8,3200	0,0600	8,3200	8,3200	8,3200	8,3200	8,3200	8,3200	8,3200	8,3200	8,3200	8,3200
LAB. 45685OU	8,2900	0,0900	8,2900	8,2900	8,2900	8,2900	8,2900	8,2900	8,2900	8,2900	8,2900	8,2900
LAB. 12893TI	8,2850	0,0950	8,2850	8,2850	8,2850	8,2850	8,2850	8,2850	8,2850	8,2850	8,2850	8,2850
LAB. 15446DA	8,2000	0,1800	8,2000	8,2000	8,2000	8,2000	8,2000	8,2000	8,2000	8,2000	8,2000	8,2000
LAB. 15972EI	8,1500	0,2300	8,1500	8,1500	8,1500	8,1500	8,1500	8,1500	8,1500	8,1500	8,1500	8,1500
LAB. 26179MA	6,8450	1,5350	7,8684	7,9167	7,9327	7,9379	7,9395	7,9401	7,9402	7,9403	7,9403	7,9403
X*	8,3800	0,2300	8,4706	8,4744	8,4756	8,4760	8,4761	8,4762	8,4762	8,4762	8,4762	8,4762
Desvío Estándar	0,6284	0,4606	0,3257	0,3184	0,3161	0,3154	0,3151	0,3151	0,3150	0,3150	0,3150	0,3150
S*	0,3411		0,3693	0,3611	0,3585	0,3576	0,3574	0,3573	0,3573	0,3572	0,3572	0,3572
d	0,5116		0,5540	0,5417	0,5377	0,5365	0,5361	0,5359	0,5359	0,5359	0,5359	0,5359
x - d	7,8684		7,9167	7,9327	7,9379	7,9395	7,9401	7,9402	7,9403	7,9403	7,9403	7,9403
x + d	8,8916		9,0246	9,0160	9,0133	9,0124	9,0122	9,0121	9,0121	9,0120	9,0120	9,0120

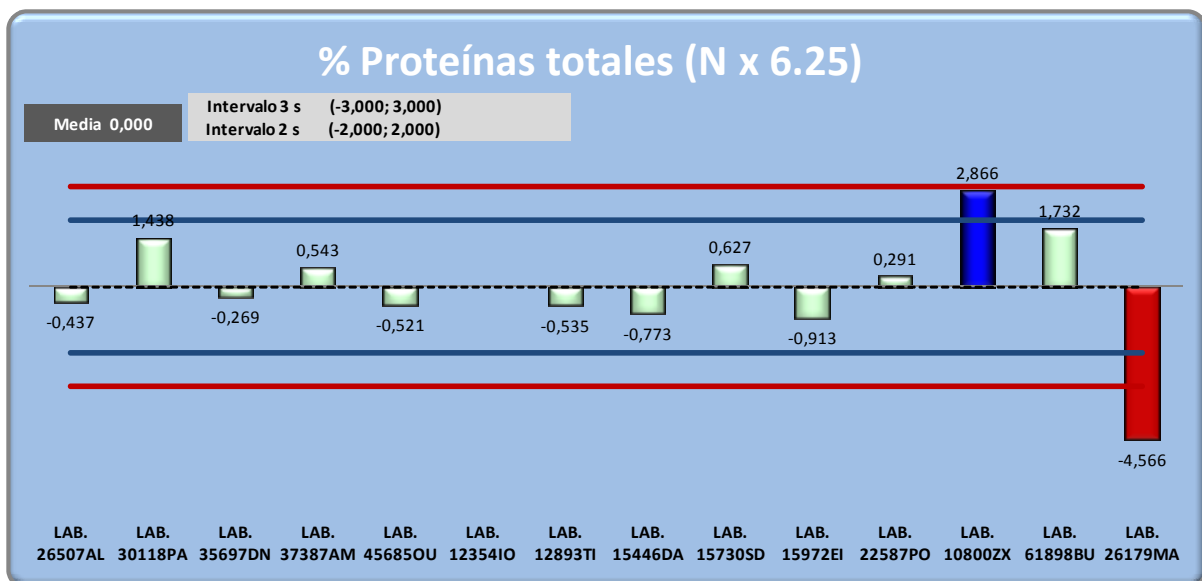
Luego de la séptima iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

Intervalos de confianza



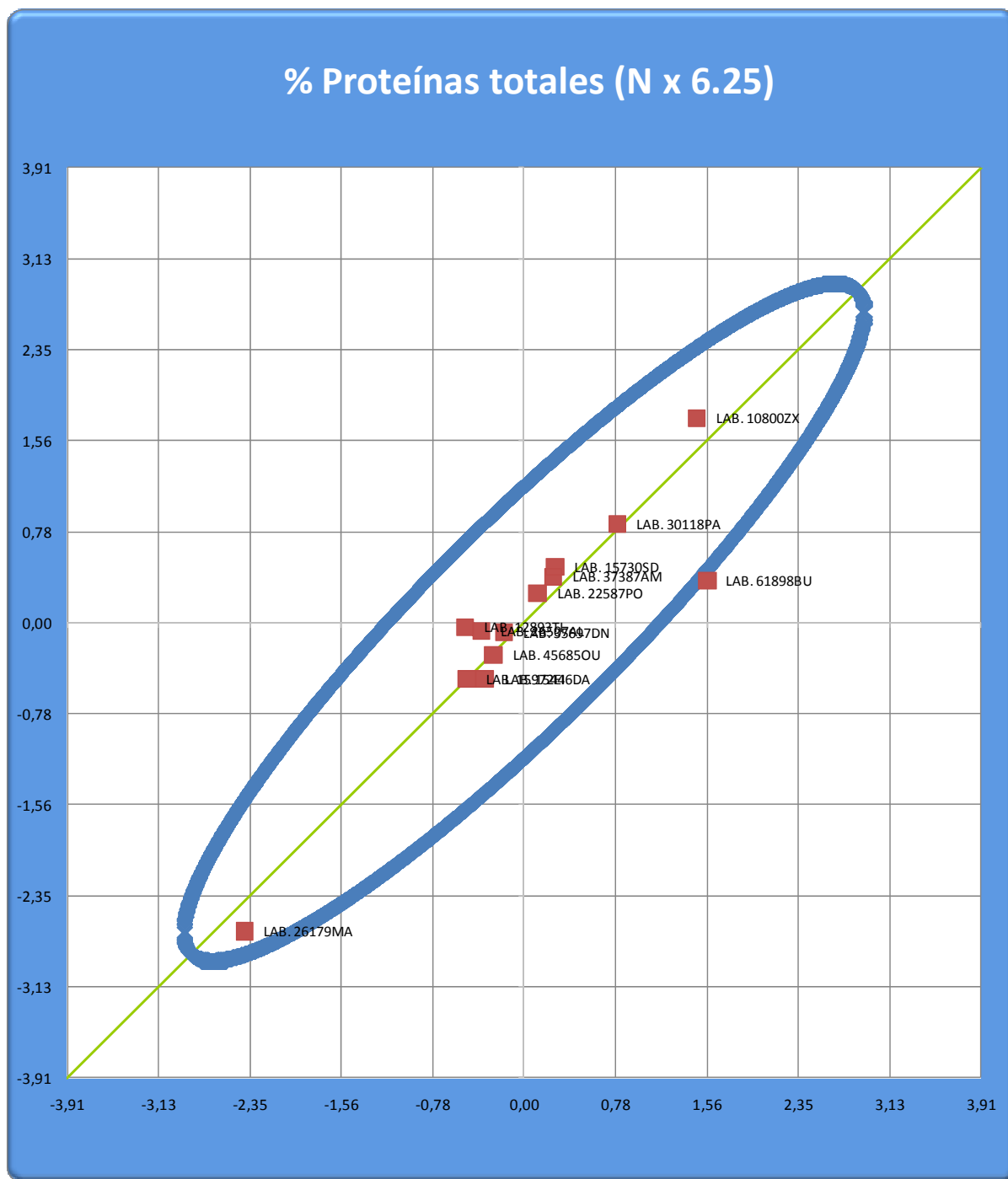
Laboratorios Cuestionables (7,762; 9,191) = LAB 10800ZX.
Laboratorios Insatisfactorios (7,404; 9,548) = LAB 26179MA.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = LAB 10800ZX.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = LAB 26179MA.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95% = LAB 61898BU.



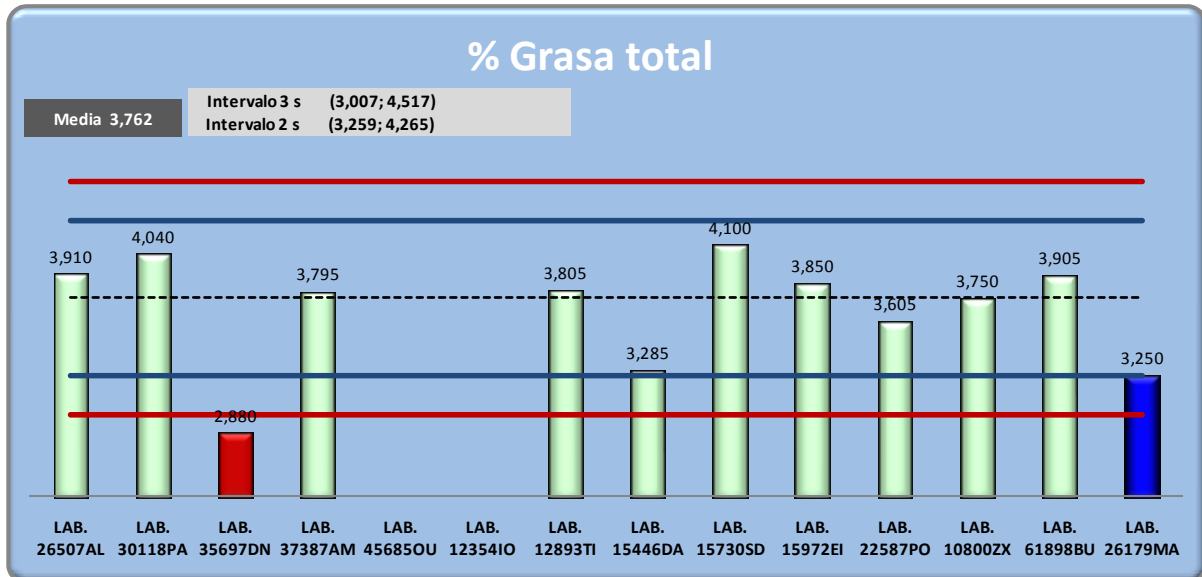
Analito: % Grasa total

Participantes: 12 de 14 laboratorios.

		Iteración										
% Grasa total		$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAB. 45685OU												
LAB. 12354IO												
LAB. 15730SD	4,1000	0,3000	4,1000	4,1000	4,1000	4,1000	4,1000	4,1000	4,1000	4,1000	4,1000	4,1000
LAB. 30118PA	4,0400	0,2400	4,0400	4,0400	4,0400	4,0400	4,0400	4,0400	4,0400	4,0400	4,0400	4,0400
LAB. 26507AL	3,9100	0,1100	3,9100	3,9100	3,9100	3,9100	3,9100	3,9100	3,9100	3,9100	3,9100	3,9100
LAB. 61898BU	3,9050	0,1050	3,9050	3,9050	3,9050	3,9050	3,9050	3,9050	3,9050	3,9050	3,9050	3,9050
LAB. 15972EI	3,8500	0,0500	3,8500	3,8500	3,8500	3,8500	3,8500	3,8500	3,8500	3,8500	3,8500	3,8500
LAB. 12893TI	3,8050	0,0050	3,8050	3,8050	3,8050	3,8050	3,8050	3,8050	3,8050	3,8050	3,8050	3,8050
LAB. 37387AM	3,7950	0,0050	3,7950	3,7950	3,7950	3,7950	3,7950	3,7950	3,7950	3,7950	3,7950	3,7950
LAB. 10800ZX	3,7500	0,0500	3,7500	3,7500	3,7500	3,7500	3,7500	3,7500	3,7500	3,7500	3,7500	3,7500
LAB. 22587PO	3,6050	0,1950	3,6050	3,6050	3,6050	3,6050	3,6050	3,6050	3,6050	3,6050	3,6050	3,6050
LAB. 15446DA	3,2850	0,5150	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608
LAB. 26179MA	3,2500	0,5500	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608
LAB. 35697DN	2,8800	0,9200	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608	3,4608
X*	3,8000	0,1525	3,7619	3,7619	3,7619	3,7619	3,7619	3,7619	3,7619	3,7619	3,7619	3,7619
Desvío Estándar	0,3642	0,2788	0,2219	0,2219	0,2219	0,2219	0,2219	0,2219	0,2219	0,2219	0,2219	0,2219
S*	0,2262		0,2516	0,2516	0,2516	0,2516	0,2516	0,2516	0,2516	0,2516	0,2516	0,2516
d	0,3392		0,3774	0,3774	0,3774	0,3774	0,3774	0,3774	0,3774	0,3774	0,3774	0,3774
x - d	3,4608		3,3844	3,3844	3,3844	3,3844	3,3844	3,3844	3,3844	3,3844	3,3844	3,3844
x + d	4,1392		4,1393	4,1393	4,1393	4,1393	4,1393	4,1393	4,1393	4,1393	4,1393	4,1393

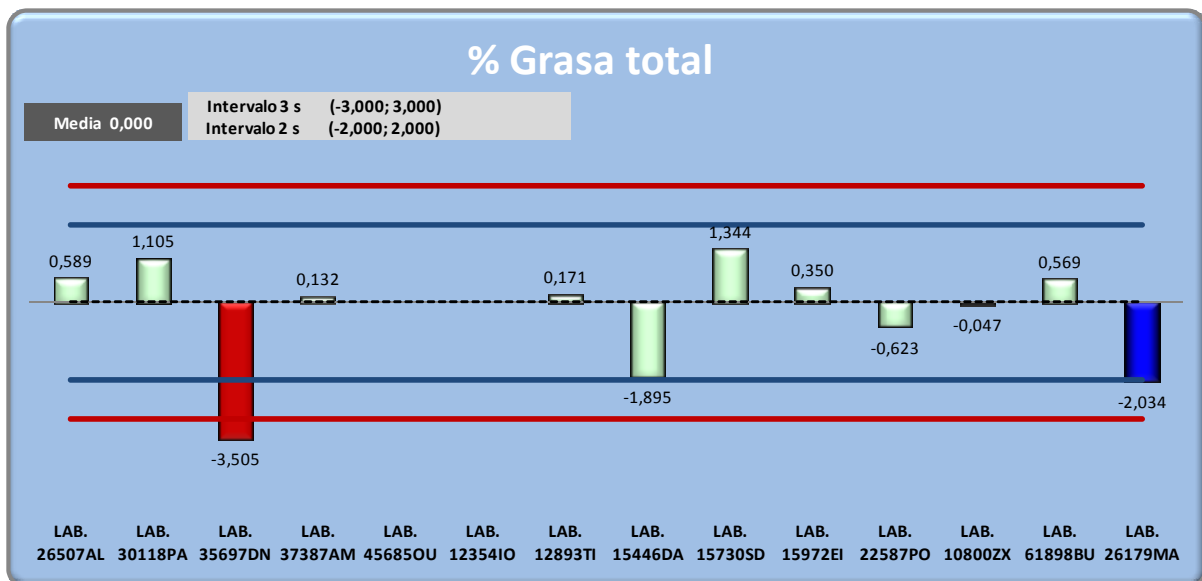
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

Intervalos de confianza



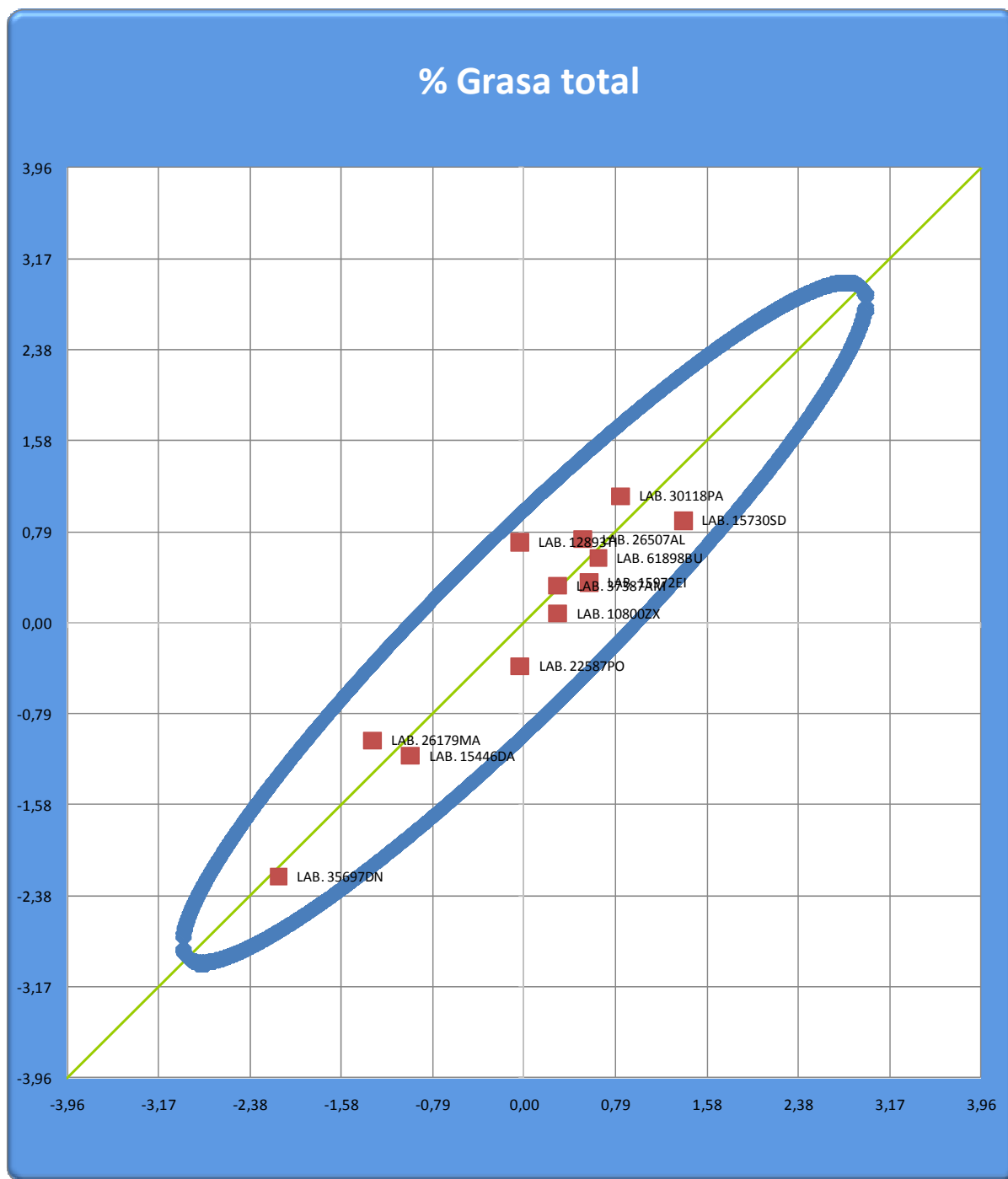
Laboratorios Cuestionables (3,259; 4,265) = LAB 26179MA.
Laboratorios Insatisfactorios (3,007; 4,517) = LAB 35697DN.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = LAB 26179MA
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = LAB 35697DN.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



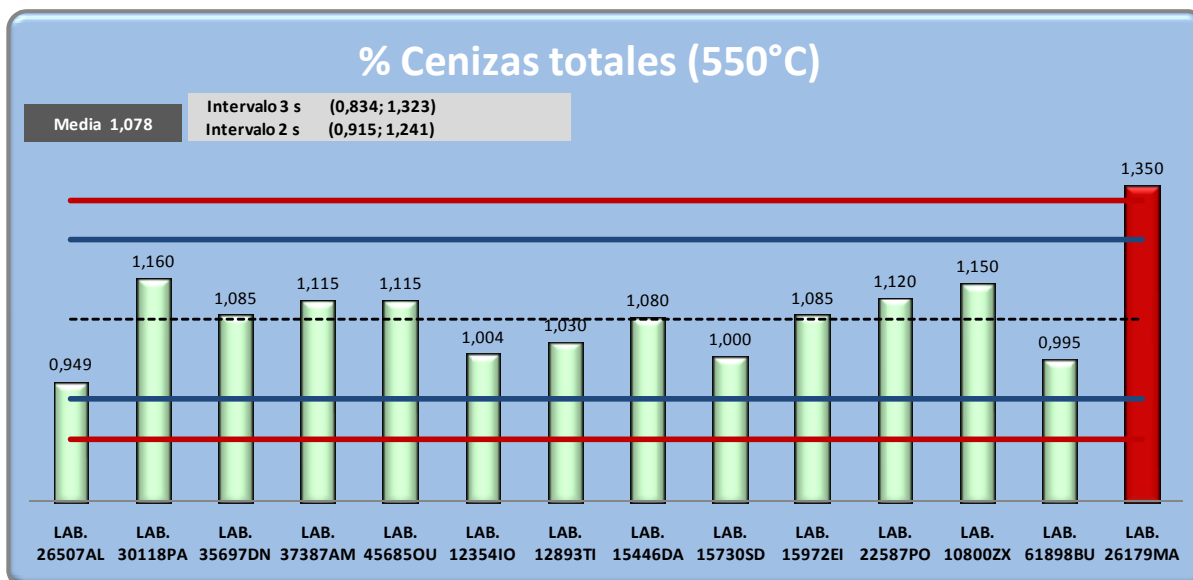
Analito: % Cenizas totales (550°C)

Participantes: 14 de 14 laboratorios.

		Iteración										
% Cenizas totales (550°C)		$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAB. 26179MA	1,3500	0,2650	1,2185	1,2067	1,2030	1,2016	1,2010	1,2007	1,2006	1,2006	1,2005	1,2005
LAB. 30118PA	1,1600	0,0750	1,1600	1,1600	1,1600	1,1600	1,1600	1,1600	1,1600	1,1600	1,1600	1,1600
LAB. 10800ZX	1,1500	0,0650	1,1500	1,1500	1,1500	1,1500	1,1500	1,1500	1,1500	1,1500	1,1500	1,1500
LAB. 22587PO	1,1200	0,0350	1,1200	1,1200	1,1200	1,1200	1,1200	1,1200	1,1200	1,1200	1,1200	1,1200
LAB. 45685OU	1,1150	0,0300	1,1150	1,1150	1,1150	1,1150	1,1150	1,1150	1,1150	1,1150	1,1150	1,1150
LAB. 37387AM	1,1150	0,0300	1,1150	1,1150	1,1150	1,1150	1,1150	1,1150	1,1150	1,1150	1,1150	1,1150
LAB. 35697DN	1,0850	0,0000	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850
LAB. 15972EI	1,0850	0,0000	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850
LAB. 15446DA	1,0800	0,0050	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800
LAB. 12893TI	1,0300	0,0550	1,0300	1,0300	1,0300	1,0300	1,0300	1,0300	1,0300	1,0300	1,0300	1,0300
LAB. 12354IO	1,0040	0,0810	1,0040	1,0040	1,0040	1,0040	1,0040	1,0040	1,0040	1,0040	1,0040	1,0040
LAB. 15730SD	1,0000	0,0850	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
LAB. 61898BU	0,9950	0,0900	0,9950	0,9950	0,9950	0,9950	0,9950	0,9950	0,9950	0,9950	0,9950	0,9950
LAB. 26507AL	0,9485	0,1365	0,9515	0,9518	0,9538	0,9550	0,9555	0,9558	0,9559	0,9559	0,9560	0,9560
X*	1,0850	0,0600	1,0792	1,0784	1,0783	1,0783	1,0783	1,0783	1,0783	1,0783	1,0783	1,0783
Desvío Estándar	0,0986	0,0690	0,0749	0,0732	0,0725	0,0721	0,0720	0,0719	0,0719	0,0719	0,0719	0,0719
S*	0,0890		0,0850	0,0831	0,0822	0,0818	0,0816	0,0816	0,0815	0,0815	0,0815	0,0815
d	0,1335		0,1274	0,1246	0,1233	0,1227	0,1225	0,1224	0,1223	0,1223	0,1223	0,1223
x - d	0,9515		0,9518	0,9538	0,9550	0,9555	0,9558	0,9559	0,9559	0,9560	0,9560	0,9560
x + d	1,2185		1,2067	1,2030	1,2016	1,2010	1,2007	1,2006	1,2006	1,2005	1,2005	1,2005

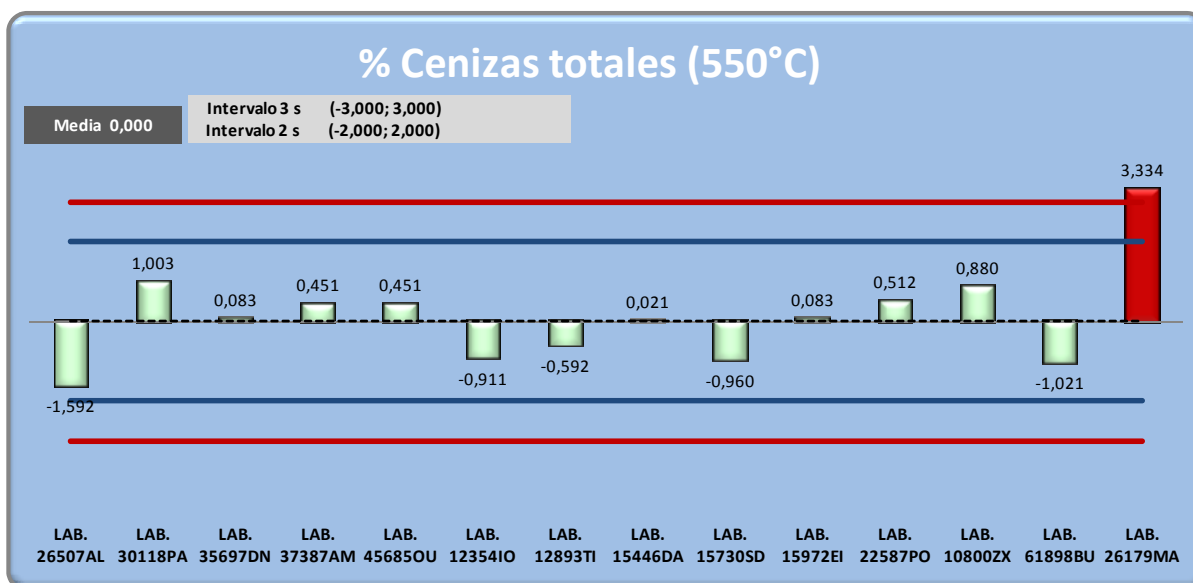
Luego de la sexta iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

Intervalos de confianza



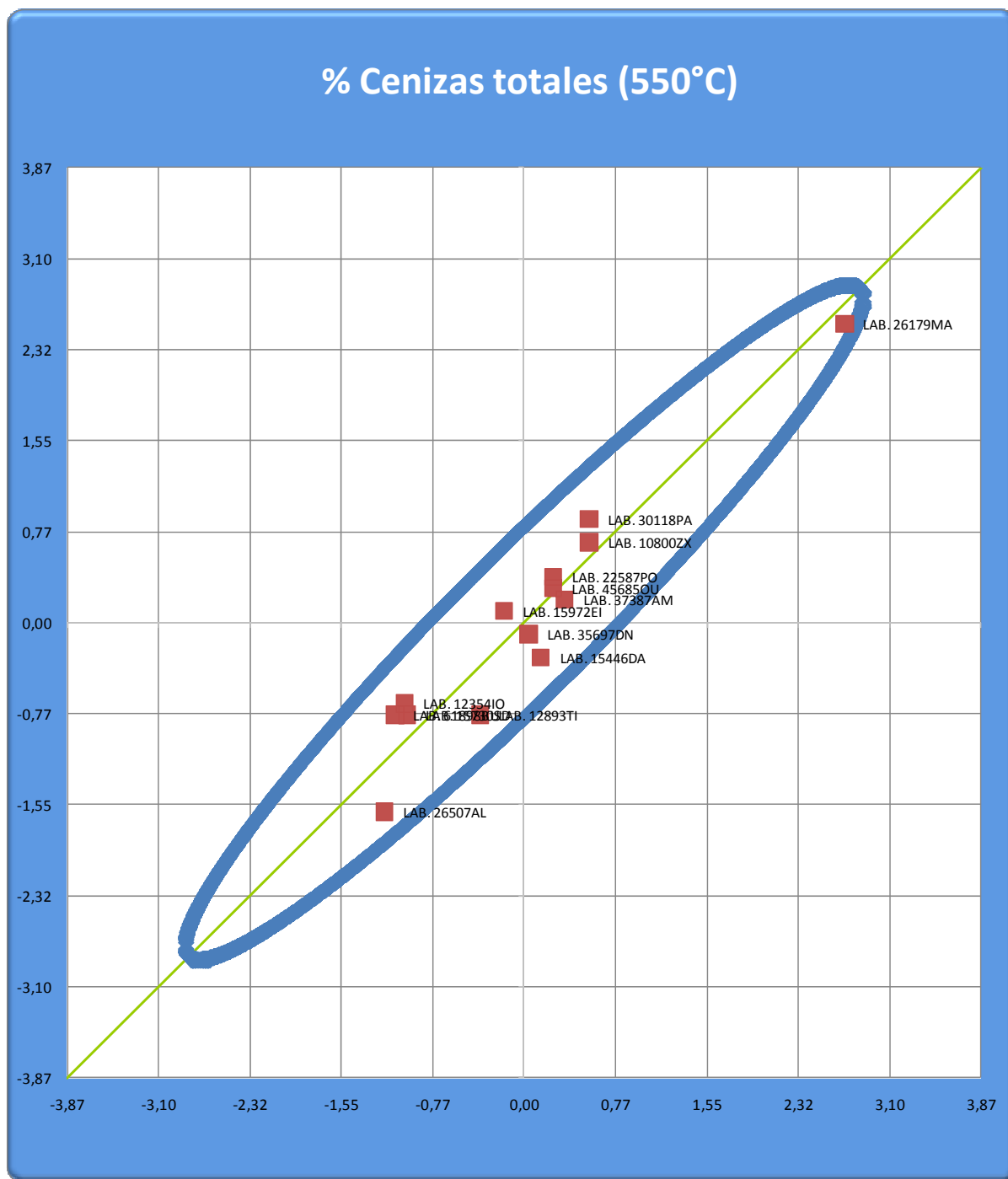
Laboratorios Cuestionables (0,915; 1,241) = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (0,834; 1,323) = LAB 26179MA.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = LAB 26179MA.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



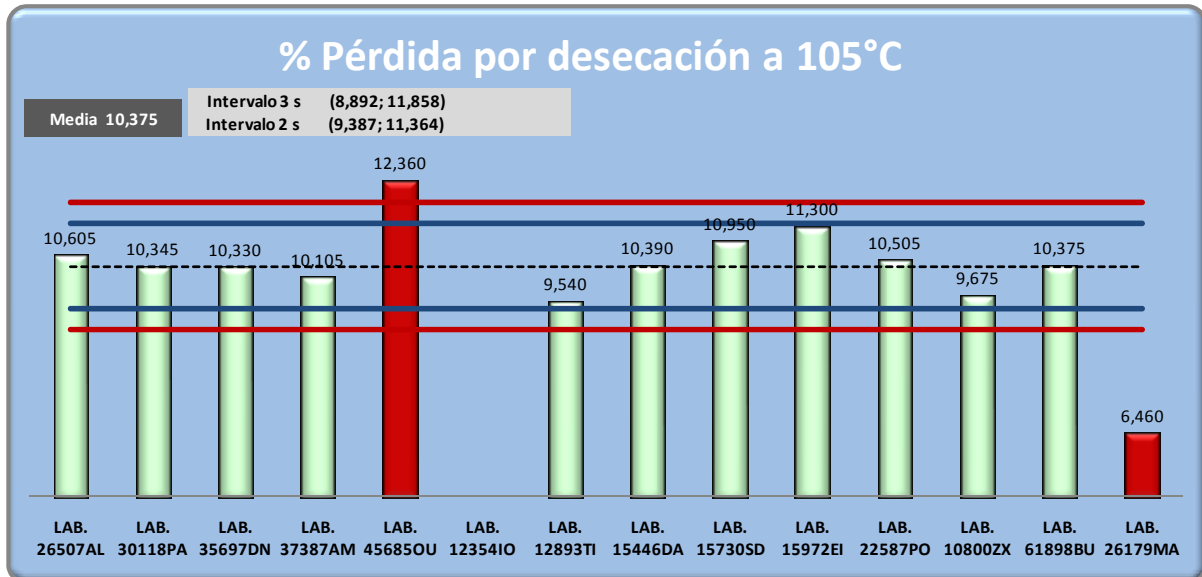
Analito: % Pérdida por desecación a 105°C

Participantes: 13 de 14 laboratorios.

% Pérdida por desecación a 105°C			Iteración									
		$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAB. 12354IO												
LAB. 45685OU	12,3600	1,9850	10,9756	10,9756	10,9756	10,9756	10,9756	10,9756	10,9756	10,9756	10,9756	10,9756
LAB. 15972EI	11,3000	0,9250	10,9756	10,9756	10,9756	10,9756	10,9756	10,9756	10,9756	10,9756	10,9756	10,9756
LAB. 15730SD	10,9500	0,5750	10,9500	10,9500	10,9500	10,9500	10,9500	10,9500	10,9500	10,9500	10,9500	10,9500
LAB. 26507AL	10,6050	0,2300	10,6050	10,6050	10,6050	10,6050	10,6050	10,6050	10,6050	10,6050	10,6050	10,6050
LAB. 22587PO	10,5050	0,1300	10,5050	10,5050	10,5050	10,5050	10,5050	10,5050	10,5050	10,5050	10,5050	10,5050
LAB. 15446DA	10,3900	0,0150	10,3900	10,3900	10,3900	10,3900	10,3900	10,3900	10,3900	10,3900	10,3900	10,3900
LAB. 61898BU	10,3750	0,0000	10,3750	10,3750	10,3750	10,3750	10,3750	10,3750	10,3750	10,3750	10,3750	10,3750
LAB. 30118PA	10,3450	0,0300	10,3450	10,3450	10,3450	10,3450	10,3450	10,3450	10,3450	10,3450	10,3450	10,3450
LAB. 35697DN	10,3300	0,0450	10,3300	10,3300	10,3300	10,3300	10,3300	10,3300	10,3300	10,3300	10,3300	10,3300
LAB. 37387AM	10,1050	0,2700	10,1050	10,1050	10,1050	10,1050	10,1050	10,1050	10,1050	10,1050	10,1050	10,1050
LAB. 10800ZX	9,6750	0,7000	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744
LAB. 12893TI	9,5400	0,8350	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744
LAB. 26179MA	6,4600	3,9150	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744	9,7744
X*	10,3750	0,2700	10,3753	10,3753	10,3753	10,3753	10,3753	10,3753	10,3753	10,3753	10,3753	10,3753
Desvío Estándar	1,3385	1,1036	0,4359	0,4359	0,4359	0,4359	0,4359	0,4359	0,4359	0,4359	0,4359	0,4359
S*	0,4004		0,4943	0,4943	0,4943	0,4943	0,4943	0,4943	0,4943	0,4943	0,4943	0,4943
d	0,6006		0,7415	0,7415	0,7415	0,7415	0,7415	0,7415	0,7415	0,7415	0,7415	0,7415
x - d	9,7744		9,6339	9,6339	9,6339	9,6339	9,6339	9,6339	9,6339	9,6339	9,6339	9,6339
x + d	10,9756		11,1168	11,1168	11,1168	11,1168	11,1168	11,1168	11,1168	11,1168	11,1168	11,1168

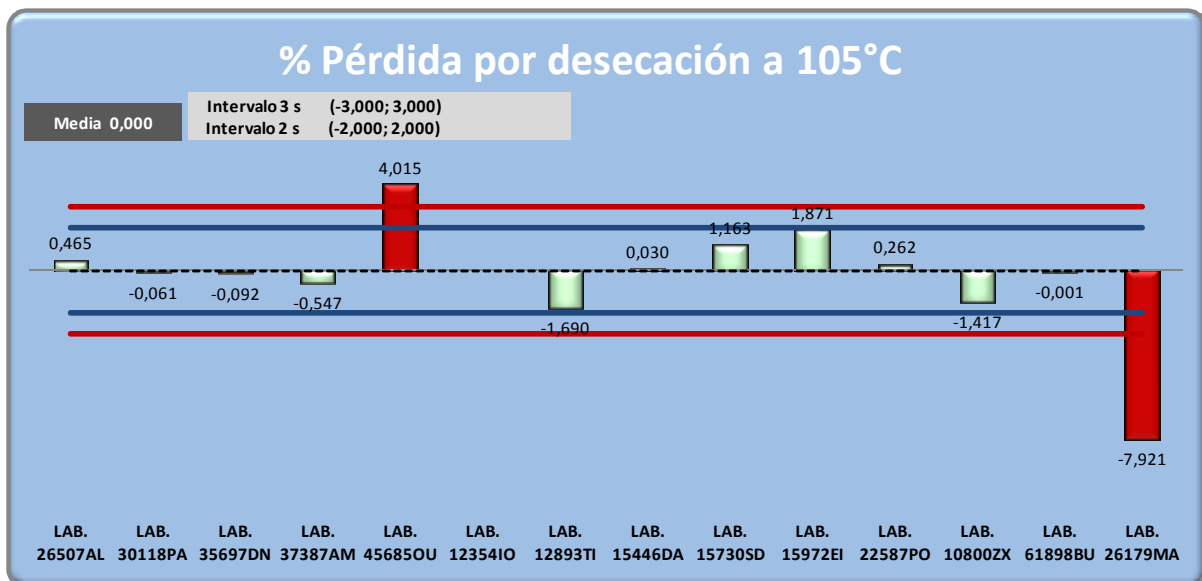
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

Intervalos de confianza



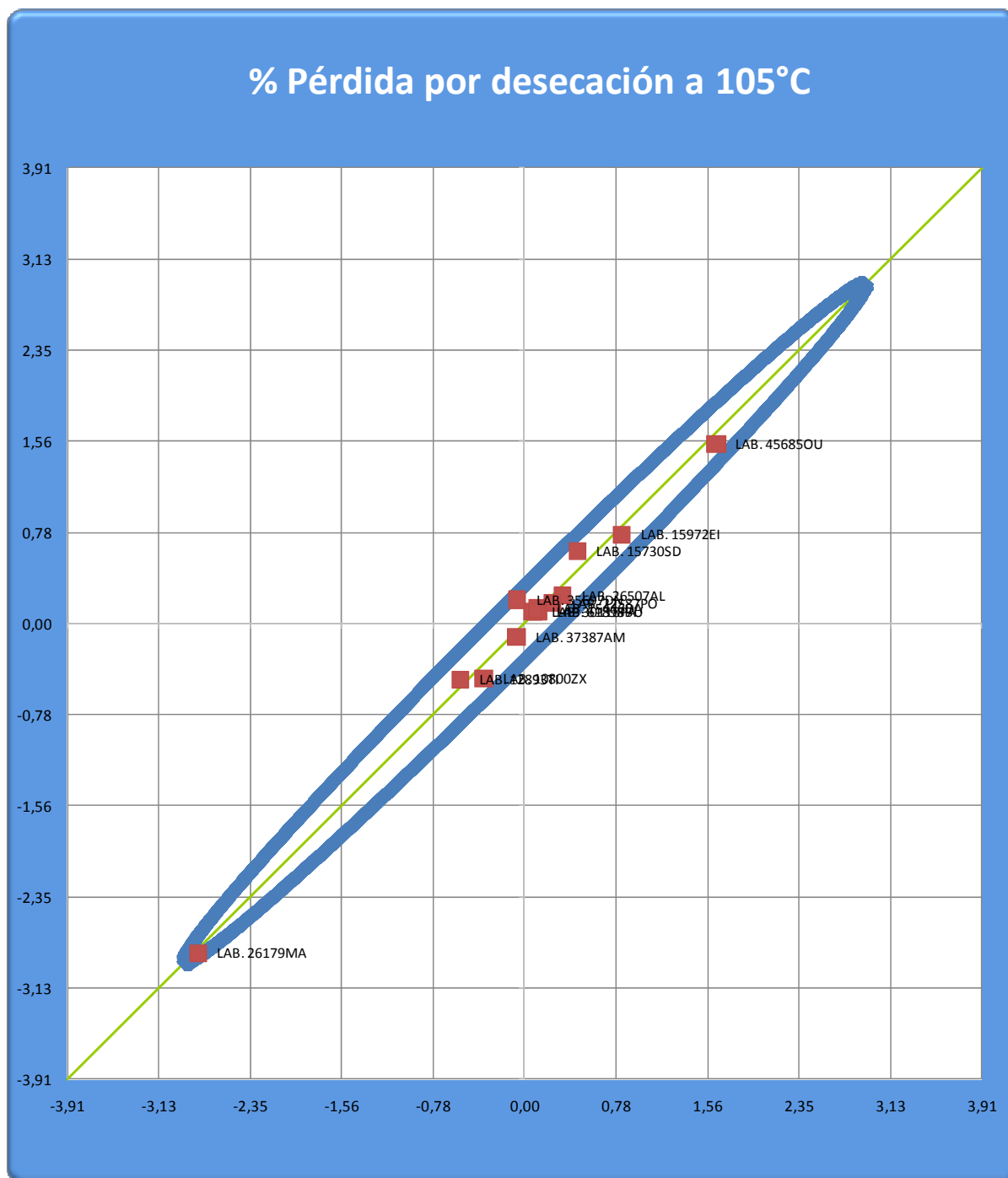
Laboratorios Cuestionables (9,387; 11,364) = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (8,892; 11,858) = LAB 45685OU y LAB 26179MA.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = LAB 45685OU y LAB 26179MA.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= LAB 26179MA.



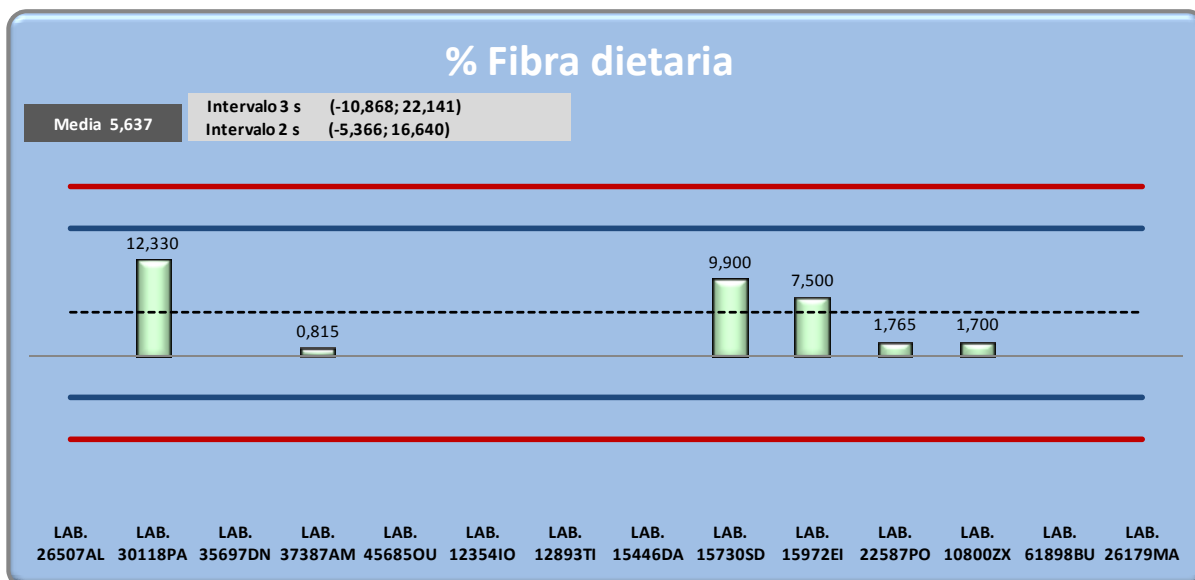
Analito: % Fibra dietaria

Participantes: 6 de 14 laboratorios.

		Iteración										
% Fibra dietaria		$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAB. 26507AL												
LAB. 35697DN												
LAB. 45685OU												
LAB. 12354IO												
LAB. 12893TI												
LAB. 15446DA												
LAB. 61898BU												
LAB. 26179MA												
LAB. 30118PA	12,3300	7,6975	12,1402	12,1402	12,1402	12,1402	12,1402	12,1402	12,1402	12,1402	12,1402	12,1402
LAB. 15730SD	9,9000	5,2675	9,9000	9,9000	9,9000	9,9000	9,9000	9,9000	9,9000	9,9000	9,9000	9,9000
LAB. 15972EI	7,5000	2,8675	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000
LAB. 22587PO	1,7650	2,8675	1,7650	1,7650	1,7650	1,7650	1,7650	1,7650	1,7650	1,7650	1,7650	1,7650
LAB. 10800ZX	1,7000	2,9325	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000
LAB. 37387AM	0,8150	3,8175	0,8150	0,8150	0,8150	0,8150	0,8150	0,8150	0,8150	0,8150	0,8150	0,8150
X*	4,6325	3,3750	5,6367	5,6367	5,6367	5,6367	5,6367	5,6367	5,6367	5,6367	5,6367	5,6367
Desvío Estándar	4,9026	1,9321	4,8514	4,8514	4,8514	4,8514	4,8514	4,8514	4,8514	4,8514	4,8514	4,8514
S*	5,0051		5,5015	5,5015	5,5015	5,5015	5,5015	5,5015	5,5015	5,5015	5,5015	5,5015
d	7,5077		8,2522	8,2522	8,2522	8,2522	8,2522	8,2522	8,2522	8,2522	8,2522	8,2522
x - d	-2,8752		-2,6155	-2,6155	-2,6155	-2,6155	-2,6155	-2,6155	-2,6155	-2,6155	-2,6155	-2,6155
x + d	12,1402		13,8889	13,8889	13,8889	13,8889	13,8889	13,8889	13,8889	13,8889	13,8889	13,8889

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

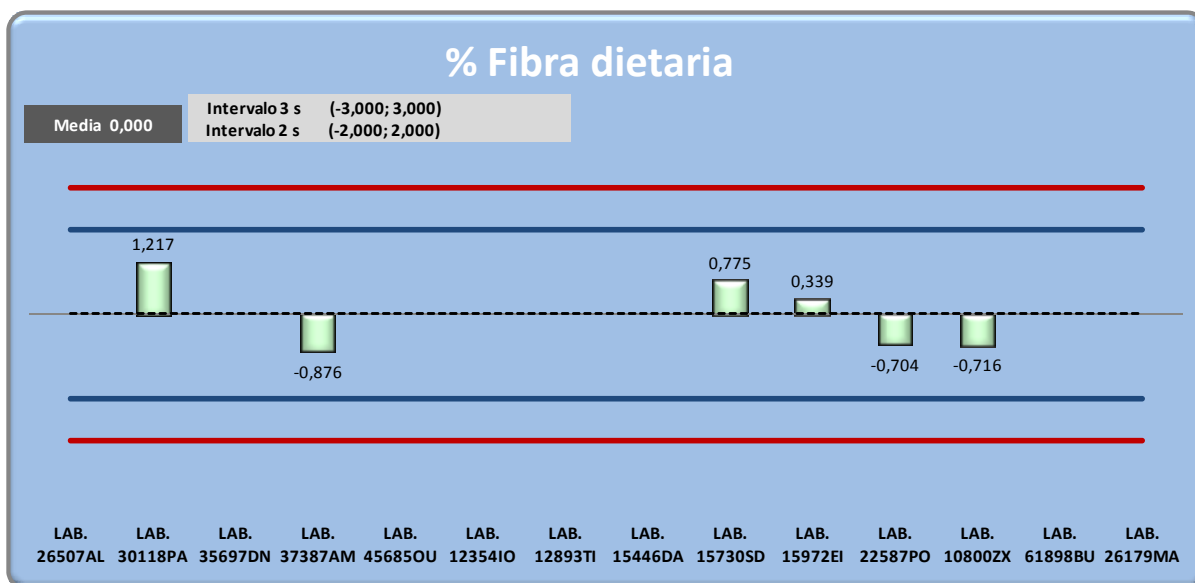
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-5,366; 16,640) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (-10,868; 22,141) = Ninguno.

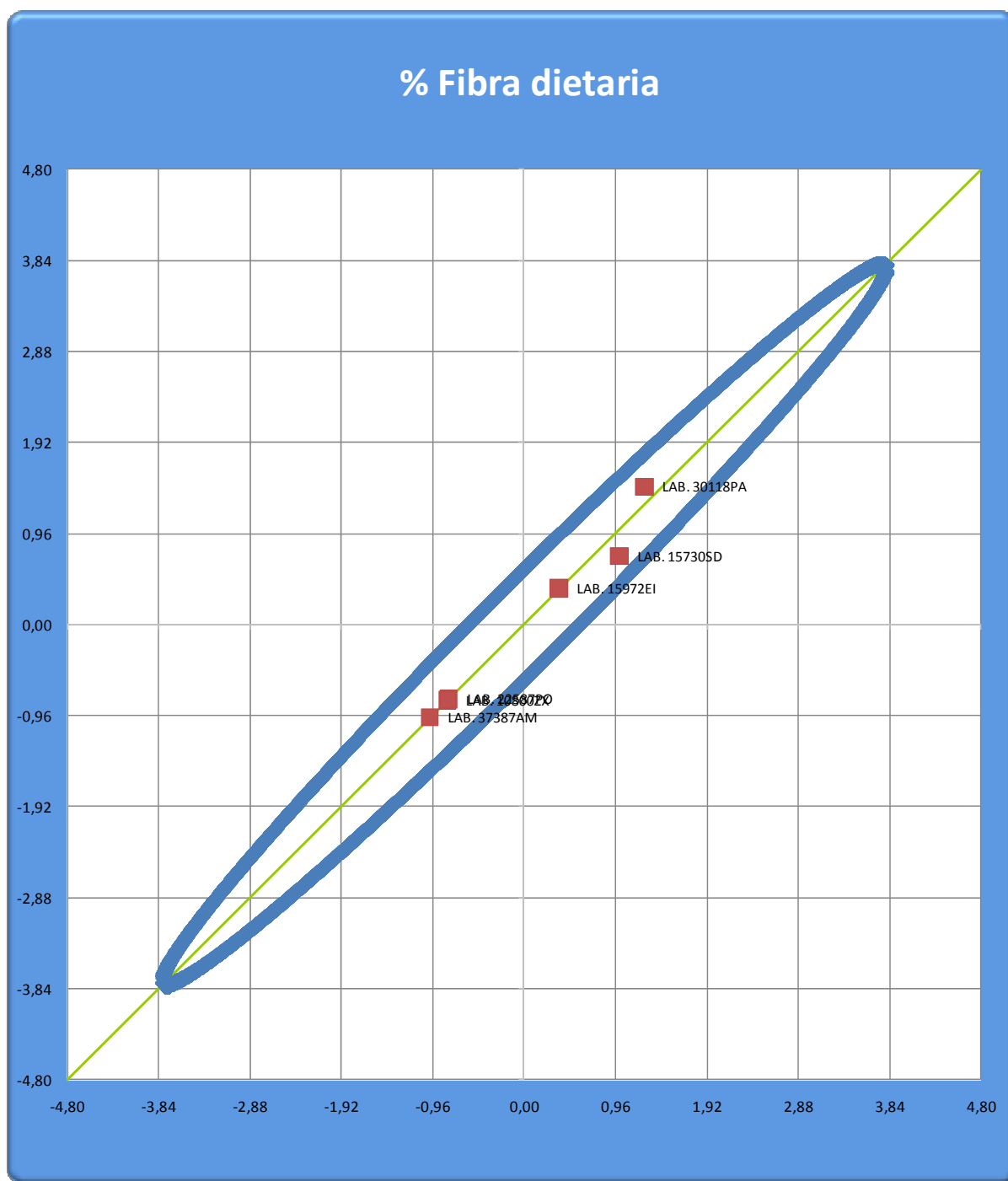
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



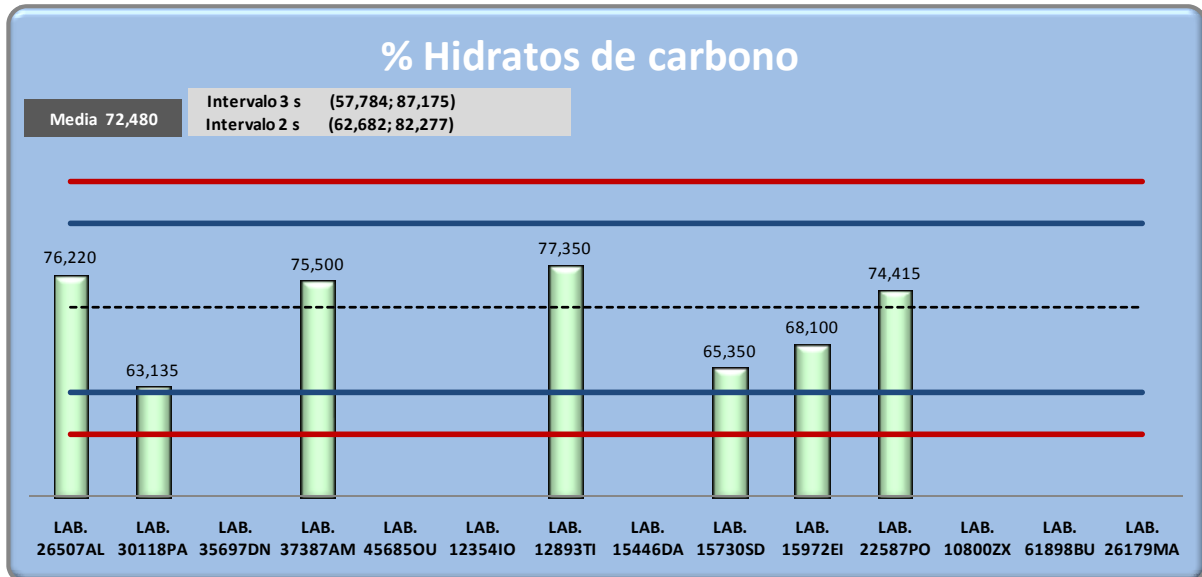
Analito: % Hidratos de carbono

Participantes: 7 de 14 laboratorios.

		Iteración										
% Hidratos de carbono		$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAB. 35697DN												
LAB. 45685OU												
LAB. 12354IO												
LAB. 15446DA												
LAB. 10800ZX												
LAB. 61898BU												
LAB. 26179MA												
LAB. 12893TI	77,3500	2,9350	77,3500	77,3500	77,3500	77,3500	77,3500	77,3500	77,3500	77,3500	77,3500	77,3500
LAB. 26507AL	76,2200	1,8050	76,2200	76,2200	76,2200	76,2200	76,2200	76,2200	76,2200	76,2200	76,2200	76,2200
LAB. 37387AM	75,5000	1,0850	75,5000	75,5000	75,5000	75,5000	75,5000	75,5000	75,5000	75,5000	75,5000	75,5000
LAB. 22587PO	74,4150	0,0000	74,4150	74,4150	74,4150	74,4150	74,4150	74,4150	74,4150	74,4150	74,4150	74,4150
LAB. 15972EI	68,1000	6,3150	68,1000	68,1000	68,1000	68,1000	68,1000	68,1000	68,1000	68,1000	68,1000	68,1000
LAB. 15730SD	65,3500	9,0650	67,8861	67,8861	67,8861	67,8861	67,8861	67,8861	67,8861	67,8861	67,8861	67,8861
LAB. 30118PA	63,1350	11,2800	67,8861	67,8861	67,8861	67,8861	67,8861	67,8861	67,8861	67,8861	67,8861	67,8861
X*	74,4150	2,9350	72,4796	72,4796	72,4796	72,4796	72,4796	72,4796	72,4796	72,4796	72,4796	72,4796
Desvío Estándar	5,7782	4,3125	4,3198	4,3198	4,3198	4,3198	4,3198	4,3198	4,3198	4,3198	4,3198	4,3198
S*	4,3526		4,8986	4,8986	4,8986	4,8986	4,8986	4,8986	4,8986	4,8986	4,8986	4,8986
d	6,5289		7,3479	7,3479	7,3479	7,3479	7,3479	7,3479	7,3479	7,3479	7,3479	7,3479
x - d	67,8861		65,1317	65,1317	65,1317	65,1317	65,1317	65,1317	65,1317	65,1317	65,1317	65,1317
x + d	80,9439		79,8275	79,8275	79,8275	79,8275	79,8275	79,8275	79,8275	79,8275	79,8275	79,8275

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

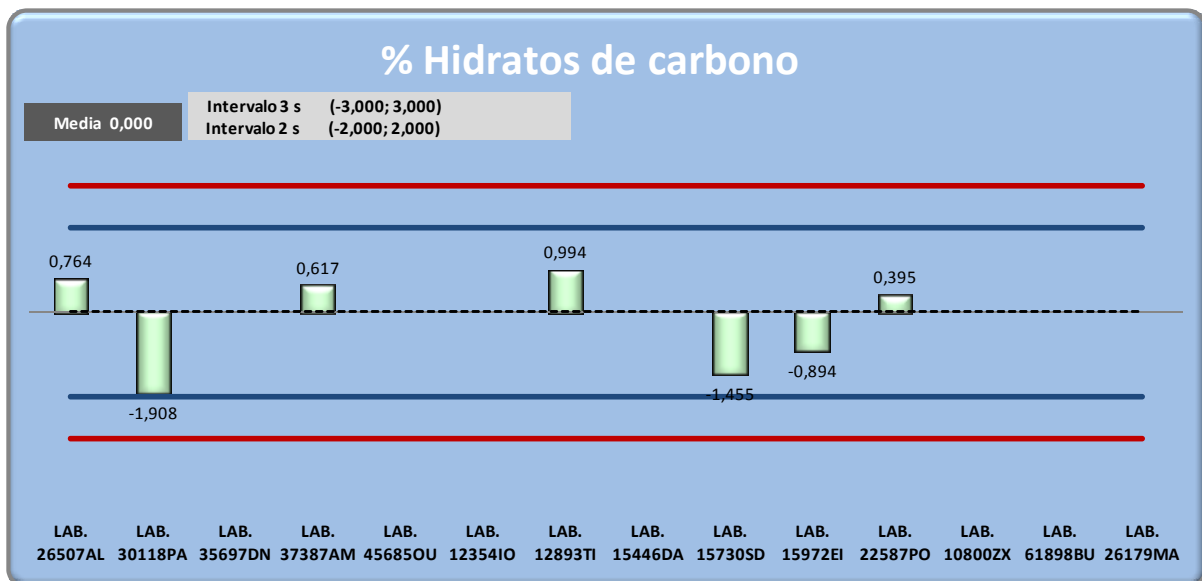
Intervalos de confianza



Laboratorios Insatisfactorios (62,682; 82,277) = Ninguno.

Laboratorios Cuestionables (57,784; 87,175) = Ninguno.

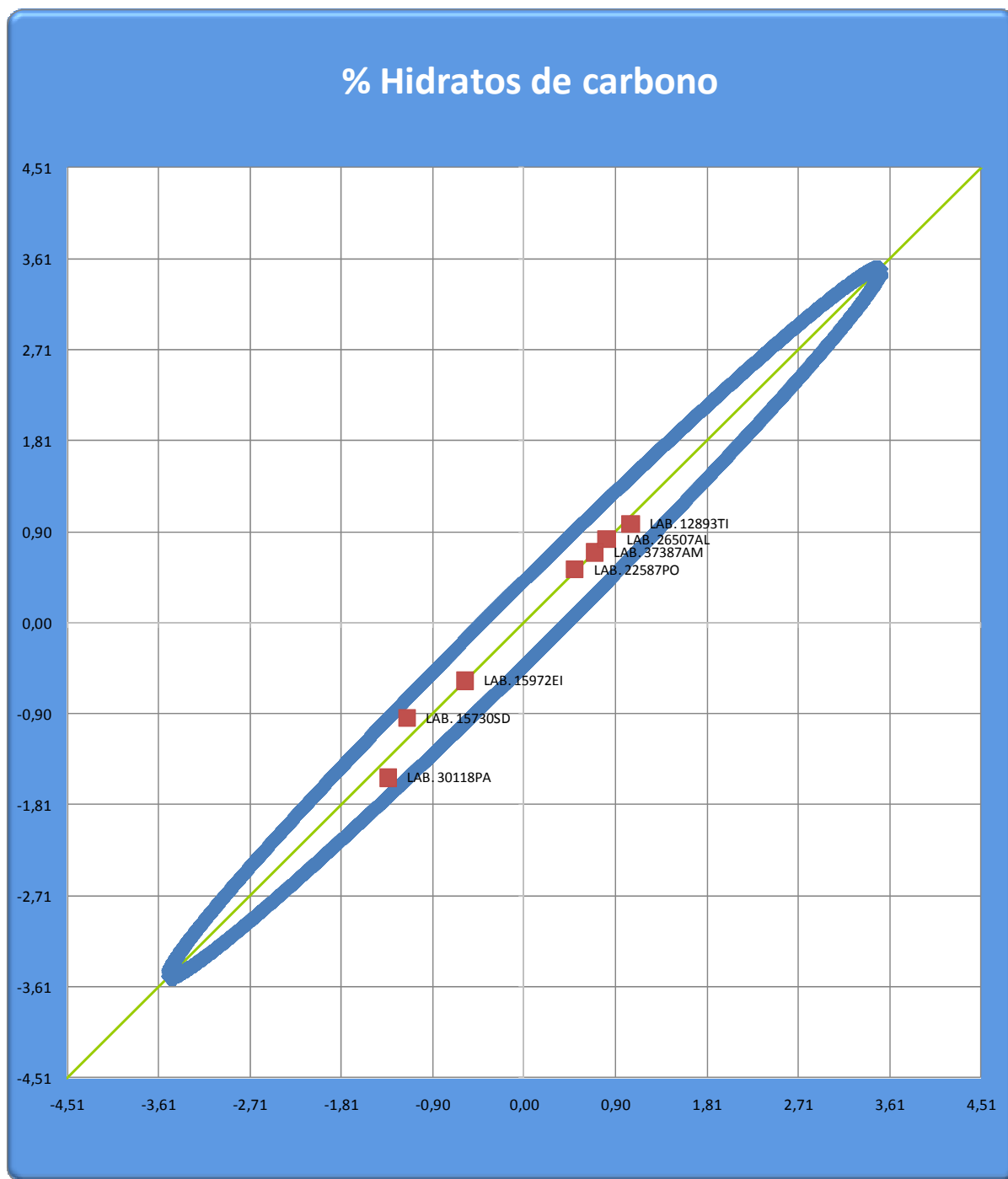
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



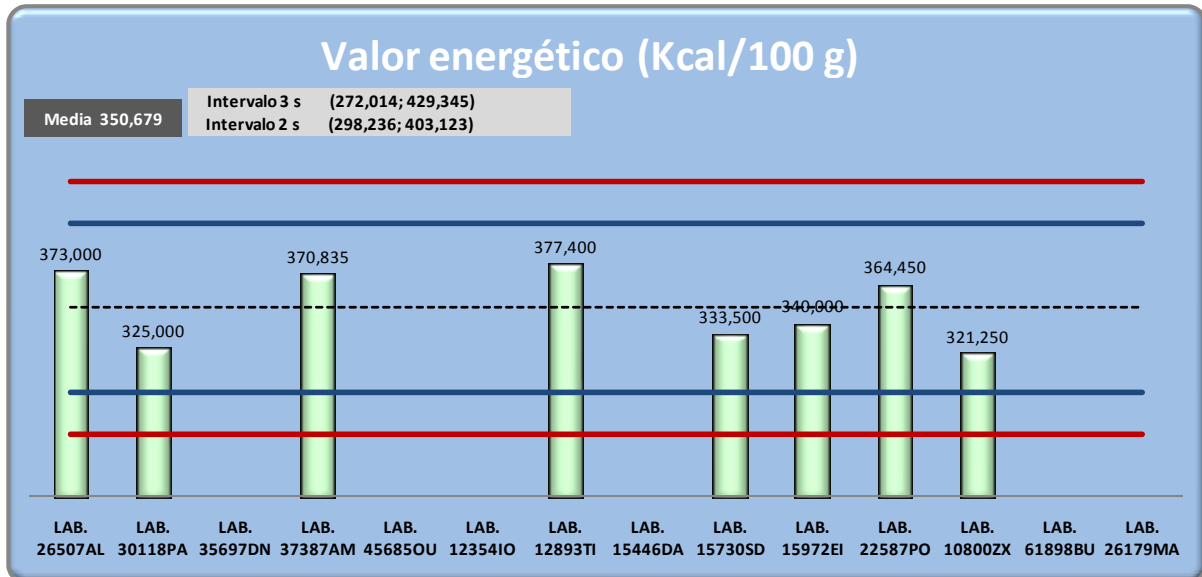
Analito: Valor energético (Kcal/100 g)

Participantes: 8 de 14 laboratorios.

		Iteración										
Valor energético (Kcal/100 g)		$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAB. 35697DN												
LAB. 45685OU												
LAB. 12354IO												
LAB. 15446DA												
LAB. 61898BU												
LAB. 26179MA												
LAB. 12893TI	377,4000	25,1750	377,4000	377,4000	377,4000	377,4000	377,4000	377,4000	377,4000	377,4000	377,4000	377,4000
LAB. 26507AL	373,0000	20,7750	373,0000	373,0000	373,0000	373,0000	373,0000	373,0000	373,0000	373,0000	373,0000	373,0000
LAB. 37387AM	370,8350	18,6100	370,8350	370,8350	370,8350	370,8350	370,8350	370,8350	370,8350	370,8350	370,8350	370,8350
LAB. 22587PO	364,4500	12,2250	364,4500	364,4500	364,4500	364,4500	364,4500	364,4500	364,4500	364,4500	364,4500	364,4500
LAB. 15972EI	340,0000	12,2250	340,0000	340,0000	340,0000	340,0000	340,0000	340,0000	340,0000	340,0000	340,0000	340,0000
LAB. 15730SD	333,5000	18,7250	333,5000	333,5000	333,5000	333,5000	333,5000	333,5000	333,5000	333,5000	333,5000	333,5000
LAB. 30118PA	325,0000	27,2250	325,0000	325,0000	325,0000	325,0000	325,0000	325,0000	325,0000	325,0000	325,0000	325,0000
LAB. 10800ZX	321,2500	30,9750	321,2500	321,2500	321,2500	321,2500	321,2500	321,2500	321,2500	321,2500	321,2500	321,2500
X*	352,2250	19,7500	350,6794	350,6794	350,6794	350,6794	350,6794	350,6794	350,6794	350,6794	350,6794	350,6794
Desvío Estándar	23,1232	6,7622	23,1232	23,1232	23,1232	23,1232	23,1232	23,1232	23,1232	23,1232	23,1232	23,1232
S*	29,2893		26,2217	26,2217	26,2217	26,2217	26,2217	26,2217	26,2217	26,2217	26,2217	26,2217
d	43,9339		39,3326	39,3326	39,3326	39,3326	39,3326	39,3326	39,3326	39,3326	39,3326	39,3326
x - d	308,2911		311,3468	311,3468	311,3468	311,3468	311,3468	311,3468	311,3468	311,3468	311,3468	311,3468
x + d	396,1589		390,0120	390,0120	390,0120	390,0120	390,0120	390,0120	390,0120	390,0120	390,0120	390,0120

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

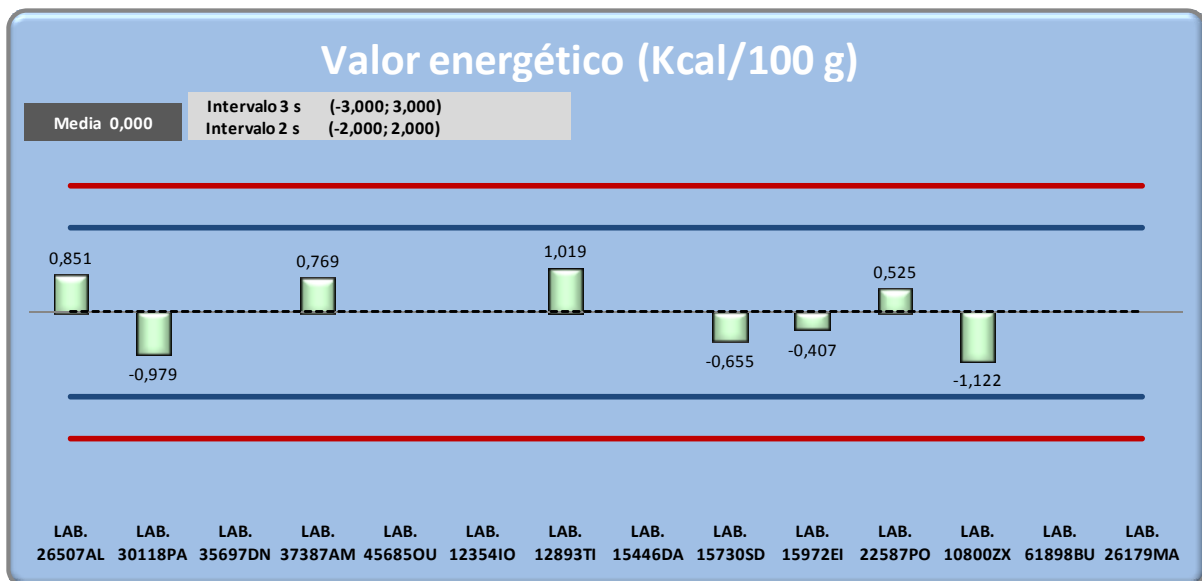
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (298,236; 403,123) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (272,014; 429,345) = Ninguno.

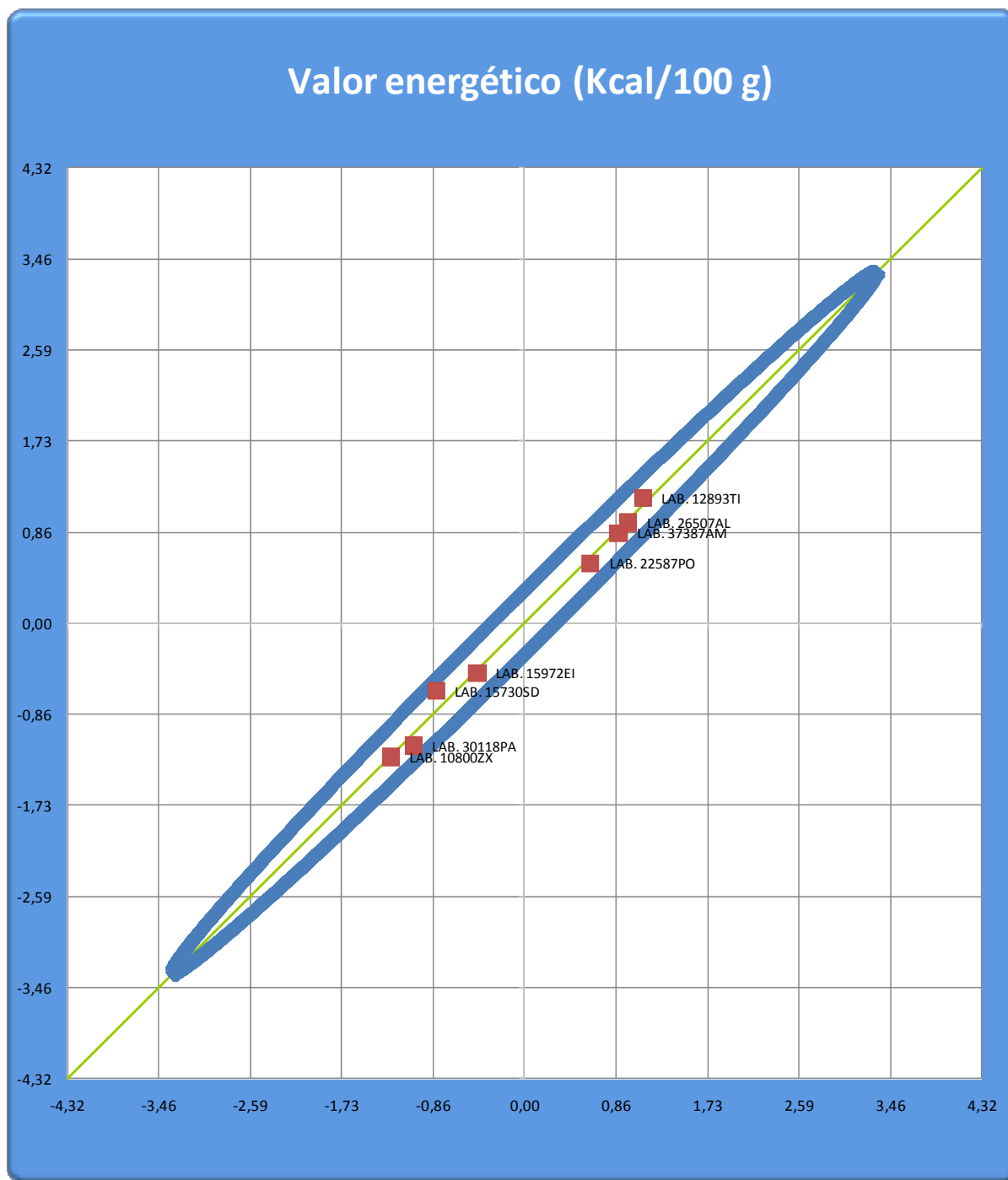
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



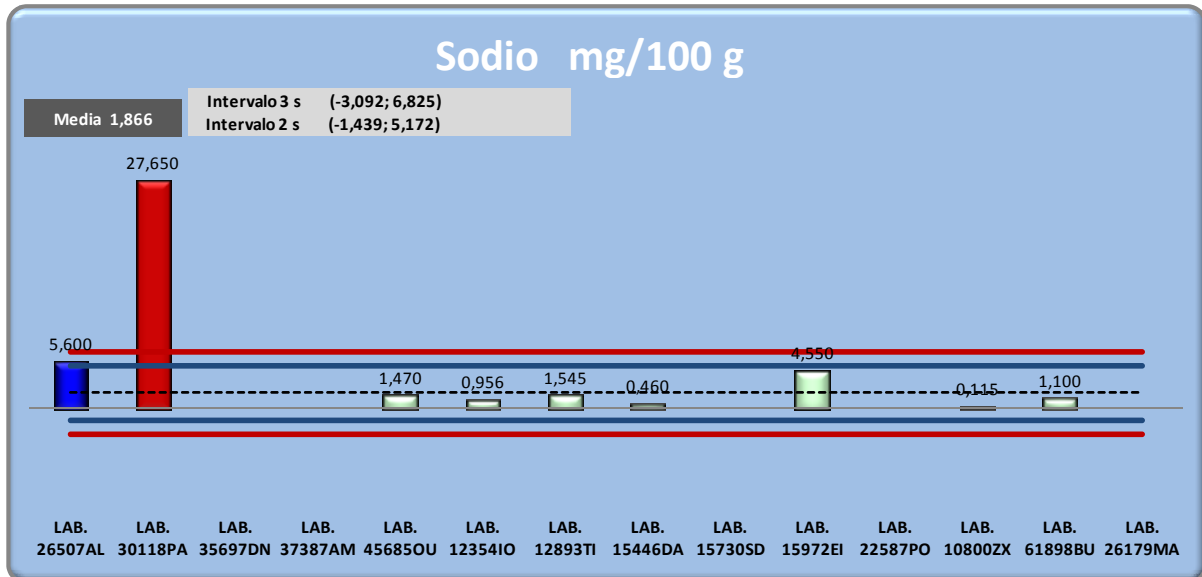
Analito: Sodio mg/100 g

Participantes: 9 de 14 laboratorios.

Sodio mg/100 g		*x-x	Iteración									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAB. 35697DN												
LAB. 37387AM												
LAB. 15730SD												
LAB. 22587PO												
LAB. 26179MA												
LAB. 30118PA	27,6500	26,1800	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167
LAB. 26507AL	5,6000	4,1300	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167
LAB. 15972EI	4,5500	3,0800	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167	3,7167
LAB. 12893TI	1,5450	0,0750	1,5450	1,5450	1,5450	1,5450	1,5450	1,5450	1,5450	1,5450	1,5450	1,5450
LAB. 45685OU	1,4700	0,0000	1,4700	1,4700	1,4700	1,4700	1,4700	1,4700	1,4700	1,4700	1,4700	1,4700
LAB. 61898BU	1,1000	0,3700	1,1000	1,1000	1,1000	1,1000	1,1000	1,1000	1,1000	1,1000	1,1000	1,1000
LAB. 12354IO	0,9555	0,5145	0,9555	0,9555	0,9555	0,9555	0,9555	0,9555	0,9555	0,9555	0,9555	0,9555
LAB. 15446DA	0,4600	1,0100	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600
LAB. 10800ZX	0,1150	1,3550	0,1150	0,1150	0,1150	0,1150	0,1150	0,1150	0,1150	0,1150	0,1150	0,1150
X*	1,4700	1,0100	1,8662	1,8662	1,8662	1,8662	1,8662	1,8662	1,8662	1,8662	1,8662	1,8662
Desvío Estándar	8,7590	8,4070	1,4575	1,4575	1,4575	1,4575	1,4575	1,4575	1,4575	1,4575	1,4575	1,4575
S*	1,4978		1,6528	1,6528	1,6528	1,6528	1,6528	1,6528	1,6528	1,6528	1,6528	1,6528
d	2,2467		2,4792	2,4792	2,4792	2,4792	2,4792	2,4792	2,4792	2,4792	2,4792	2,4792
x - d	-0,7767		-0,6130	-0,6130	-0,6130	-0,6130	-0,6130	-0,6130	-0,6130	-0,6130	-0,6130	-0,6130
x + d	3,7167		4,3454	4,3454	4,3454	4,3454	4,3454	4,3454	4,3454	4,3454	4,3454	4,3454

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

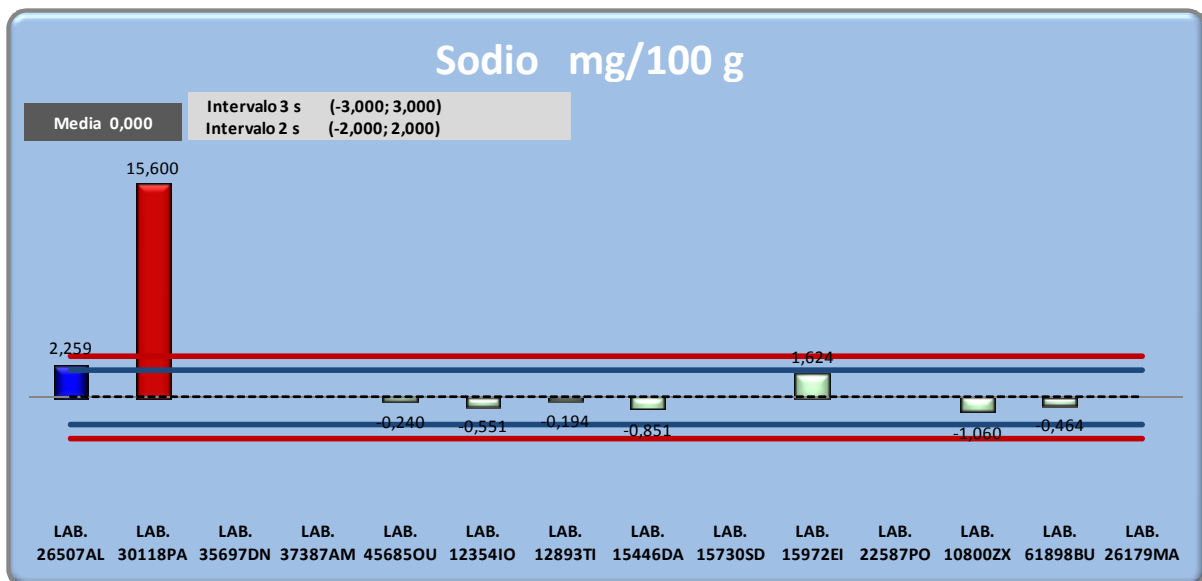
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-1,439; 5,172) = LAB 26507AL.

Laboratorios Insatisfactorios (-3,092; 6,825) = LAB 30118PA.

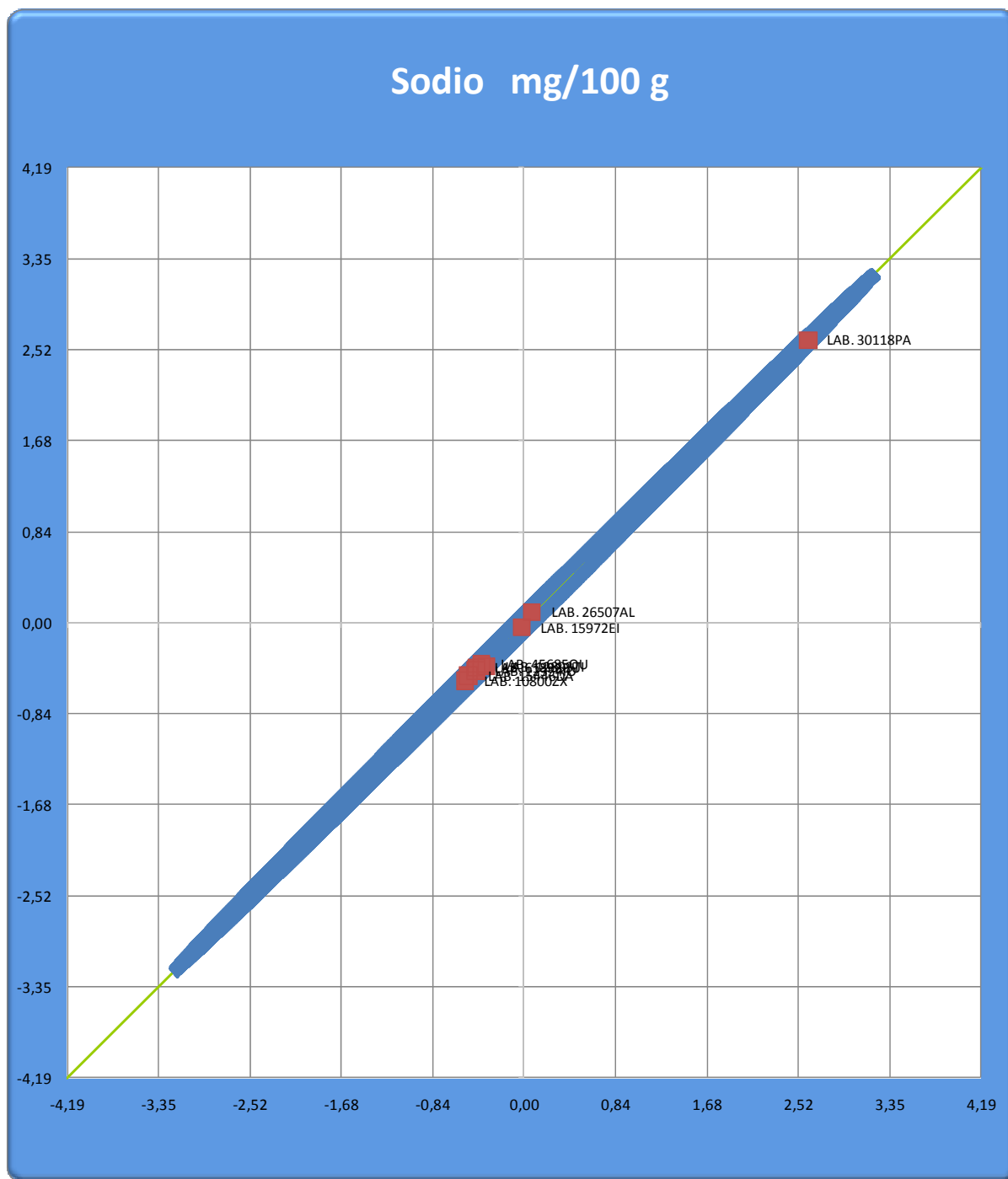
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = LAB 26507AL.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = LAB 30118PA.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



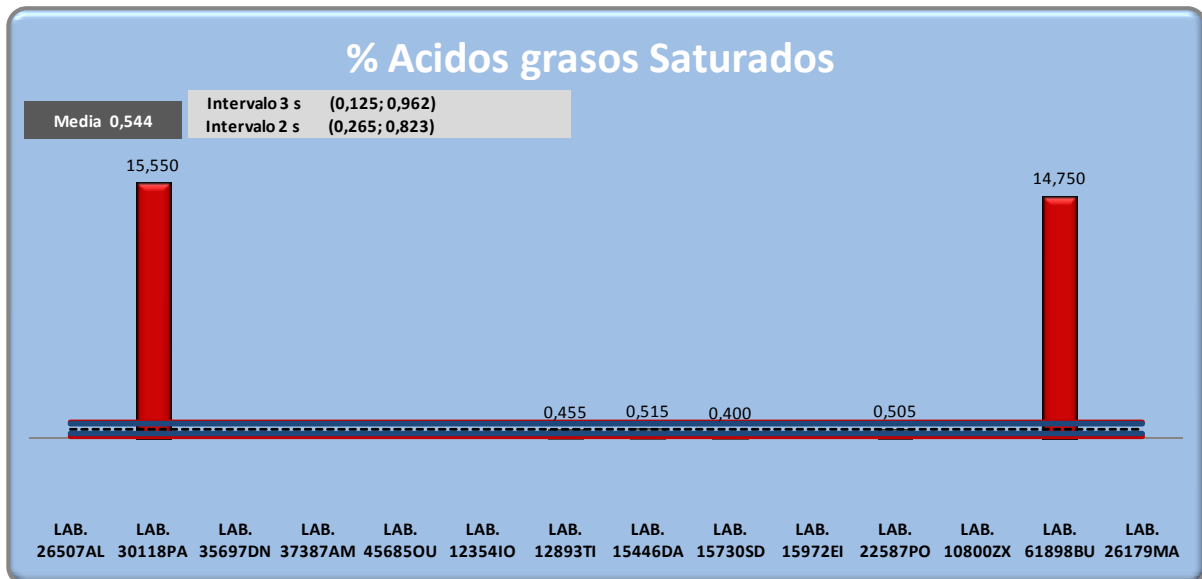
Analito: % Acidos grasos Saturados

Participantes: 6 de 14 laboratorios.

		Iteración										
% Acidos grasos Saturados		*x-x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAB. 26507AL												
LAB. 35697DN												
LAB. 37387AM												
LAB. 45685OU												
LAB. 12354IO												
LAB. 15972EI												
LAB. 10800ZX												
LAB. 26179MA												
LAB. 30118PA	15,5500	15,0400	0,6935	0,6935	0,6935	0,6935	0,6935	0,6935	0,6935	0,6935	0,6935	0,6935
LAB. 61898BU	14,7500	14,2400	0,6935	0,6935	0,6935	0,6935	0,6935	0,6935	0,6935	0,6935	0,6935	0,6935
LAB. 15446DA	0,5150	0,0050	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150
LAB. 22587PO	0,5050	0,0050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050
LAB. 12893TI	0,4550	0,0550	0,4550	0,4550	0,4550	0,4550	0,4550	0,4550	0,4550	0,4550	0,4550	0,4550
LAB. 15730SD	0,4000	0,1100	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000
X*	0,5100	0,0825	0,5437	0,5437	0,5437	0,5437	0,5437	0,5437	0,5437	0,5437	0,5437	0,5437
Desvío Estándar	7,5857	7,5418	0,1231	0,1231	0,1231	0,1231	0,1231	0,1231	0,1231	0,1231	0,1231	0,1231
S*	0,1223		0,1396	0,1396	0,1396	0,1396	0,1396	0,1396	0,1396	0,1396	0,1396	0,1396
d	0,1835		0,2093	0,2093	0,2093	0,2093	0,2093	0,2093	0,2093	0,2093	0,2093	0,2093
x - d	0,3265		0,3343	0,3343	0,3343	0,3343	0,3343	0,3343	0,3343	0,3343	0,3343	0,3343
x + d	0,6935		0,7530	0,7530	0,7530	0,7530	0,7530	0,7530	0,7530	0,7530	0,7530	0,7530

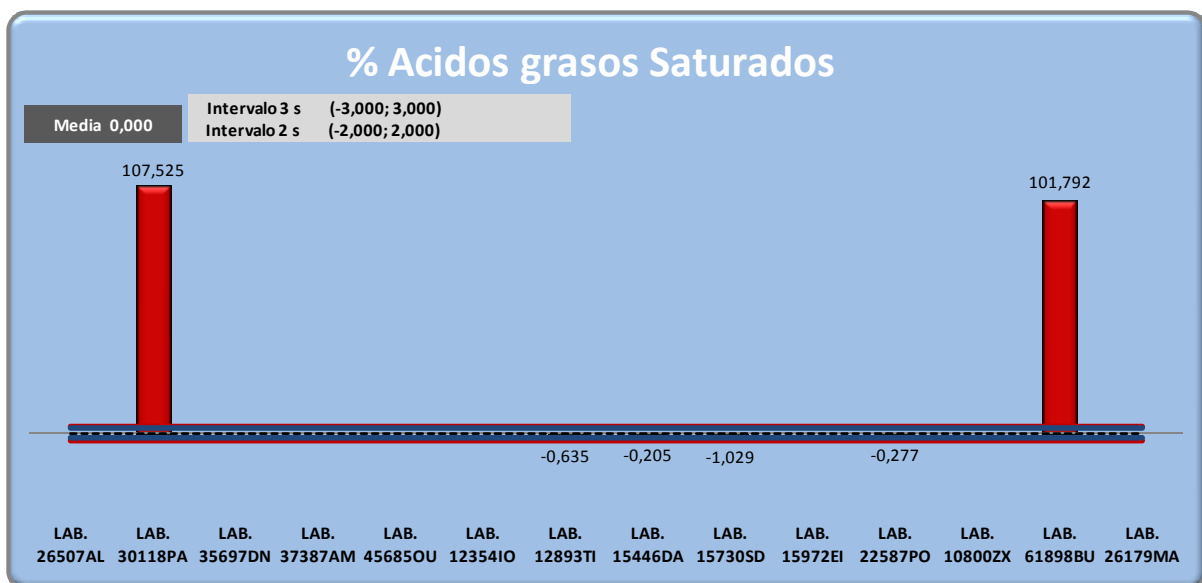
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $\bar{x} - \delta$ y $\bar{x} + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

Intervalos de confianza



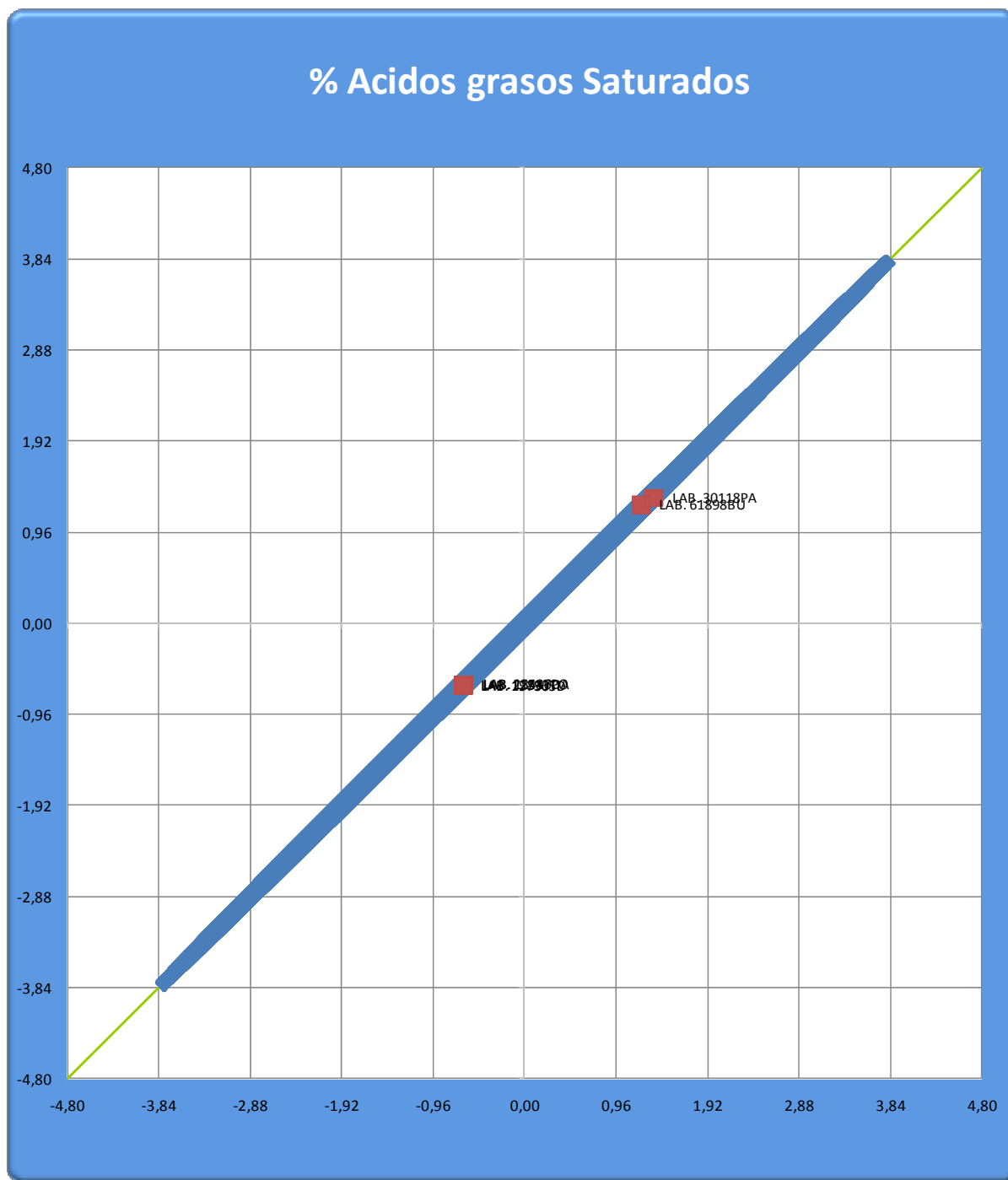
Laboratorios Cuestionables (0,265; 0,823) = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (0,125; 0,962) = LAB 30118PA Y LAB 61898BU.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = LAB 30118PA Y LAB 61898BU.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



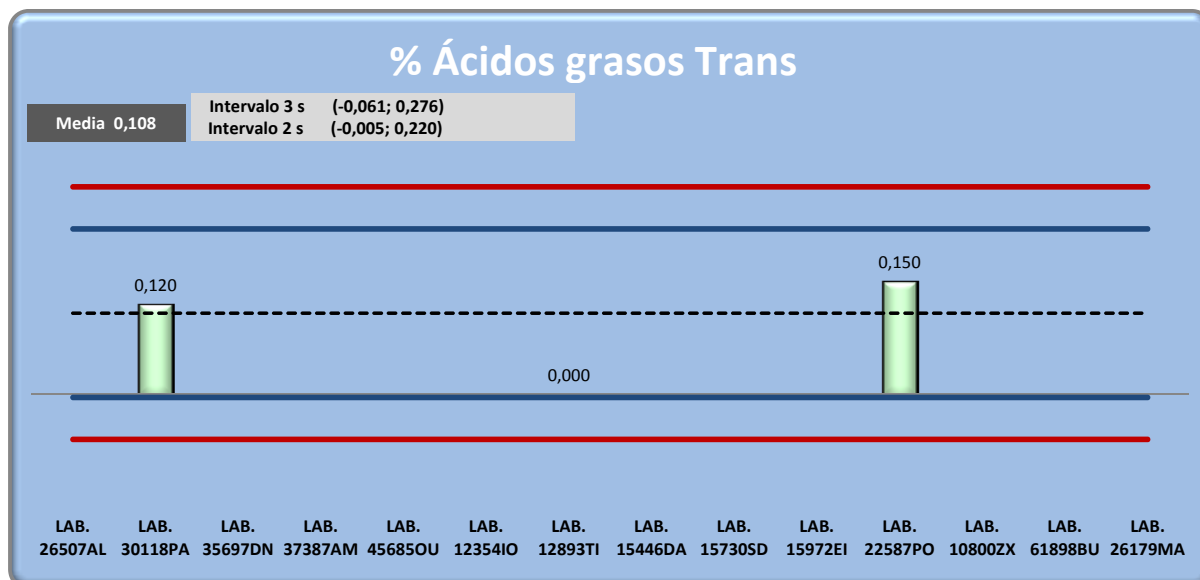
Analito: % Ácidos grasos Trans

Participantes: 3 de 14 laboratorios.

		Iteración										
% Ácidos grasos Trans		$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAB. 15446DA	<0,01											
LAB. 26507AL												
LAB. 35697DN												
LAB. 37387AM												
LAB. 45685OU												
LAB. 12354IO												
LAB. 15730SD												
LAB. 15972EI												
LAB. 10800ZX												
LAB. 61898BU												
LAB. 26179MA												
LAB. 22587PO	0,1500	0,0300	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500
LAB. 30118PA	0,1200	0,0000	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200
LAB. 12893TI	0,000000001	0,1200	0,0533	0,0533	0,0533	0,0533	0,0533	0,0533	0,0533	0,0533	0,0533	0,0533
x*	0,1200	0,0300	0,1078	0,1078	0,1078	0,1078	0,1078	0,1078	0,1078	0,1078	0,1078	0,1078
Desvío Estándar	0,0794	0,0624	0,0495	0,0495	0,0495	0,0495	0,0495	0,0495	0,0495	0,0495	0,0495	0,0495
S*	0,0445		0,0562	0,0562	0,0562	0,0562	0,0562	0,0562	0,0562	0,0562	0,0562	0,0562
d	0,0667		0,0842	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842
x - d	0,0533		0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235
x + d	0,1867		0,1920	0,1920	0,1920	0,1920	0,1920	0,1920	0,1920	0,1920	0,1920	0,1920

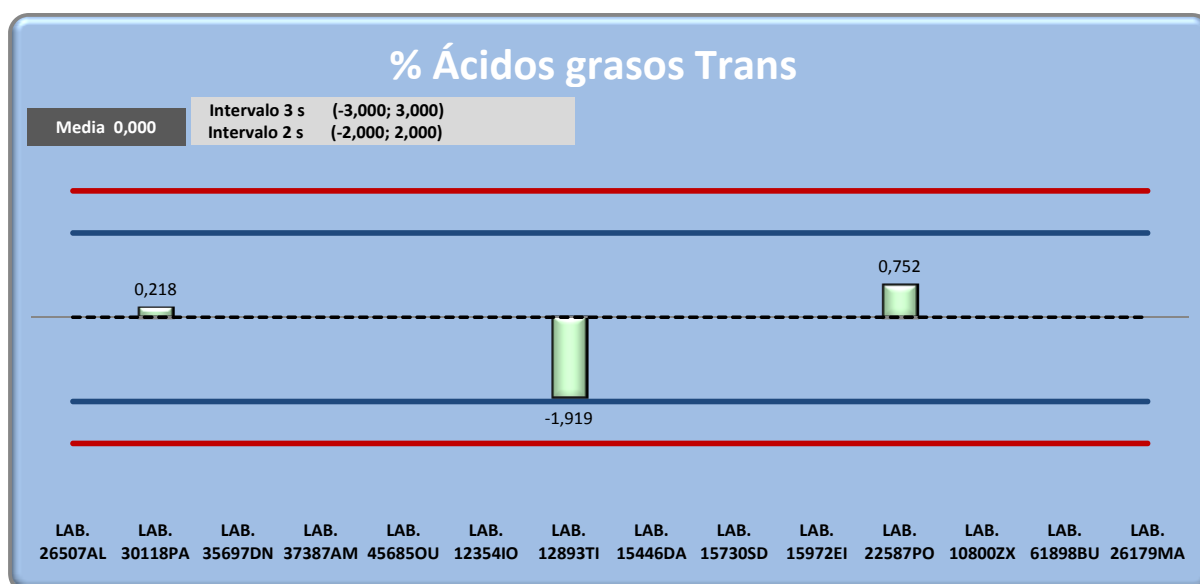
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-0,005; 0,220) = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (-0,0061; 0,276)= Ninguno.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.



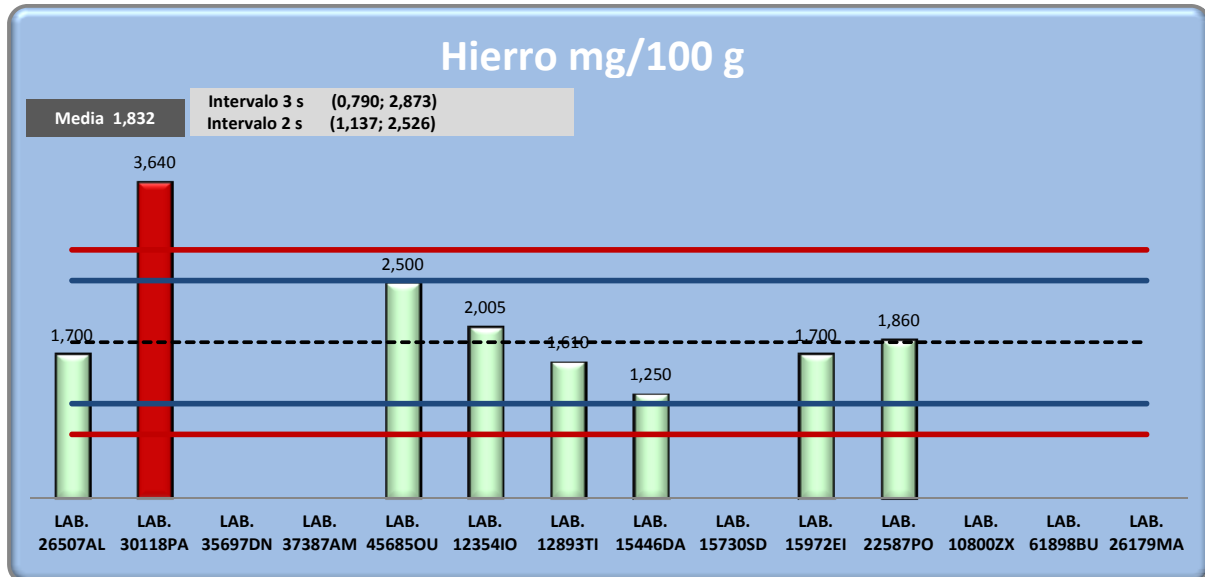
Analito: Hierro mg/100 g

Participantes: 8 de 14 laboratorios.

		Iteración										
Hierro mg/100 g		$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAB. 35697DN												
LAB. 37387AM												
LAB. 15730SD												
LAB. 10800ZX												
LAB. 61898BU												
LAB. 26179MA												
LAB. 30118PA	3,6400	1,8600	2,2193	2,2193	2,2193	2,2193	2,2193	2,2193	2,2193	2,2193	2,2193	2,2193
LAB. 45685OU	2,5000	0,7200	2,2193	2,2193	2,2193	2,2193	2,2193	2,2193	2,2193	2,2193	2,2193	2,2193
LAB. 12354IO	2,0050	0,2250	2,0050	2,0050	2,0050	2,0050	2,0050	2,0050	2,0050	2,0050	2,0050	2,0050
LAB. 22587PO	1,8600	0,0800	1,8600	1,8600	1,8600	1,8600	1,8600	1,8600	1,8600	1,8600	1,8600	1,8600
LAB. 15972EI	1,7000	0,0800	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000
LAB. 26507AL	1,7000	0,0800	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000
LAB. 12893TI	1,6100	0,1700	1,6100	1,6100	1,6100	1,6100	1,6100	1,6100	1,6100	1,6100	1,6100	1,6100
LAB. 15446DA	1,2500	0,5300	1,3407	1,3407	1,3407	1,3407	1,3407	1,3407	1,3407	1,3407	1,3407	1,3407
X*	1,7800	0,1975	1,8318	1,8318	1,8318	1,8318	1,8318	1,8318	1,8318	1,8318	1,8318	1,8318
Desvío Estándar	0,7411	0,6100	0,3062	0,3062	0,3062	0,3062	0,3062	0,3062	0,3062	0,3062	0,3062	0,3062
S*	0,2929		0,3472	0,3472	0,3472	0,3472	0,3472	0,3472	0,3472	0,3472	0,3472	0,3472
d	0,4393		0,5209	0,5209	0,5209	0,5209	0,5209	0,5209	0,5209	0,5209	0,5209	0,5209
x - d	1,3407		1,3109	1,3109	1,3109	1,3109	1,3109	1,3109	1,3109	1,3109	1,3109	1,3109
x + d	2,2193		2,3526	2,3526	2,3526	2,3526	2,3526	2,3526	2,3526	2,3526	2,3526	2,3526

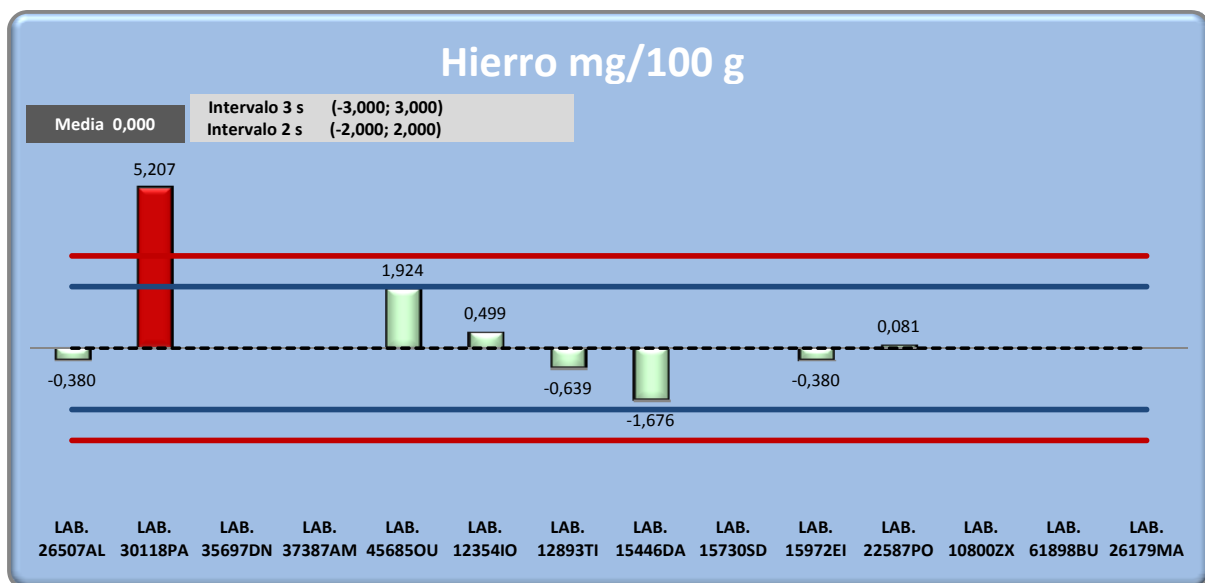
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

Intervalos de confianza



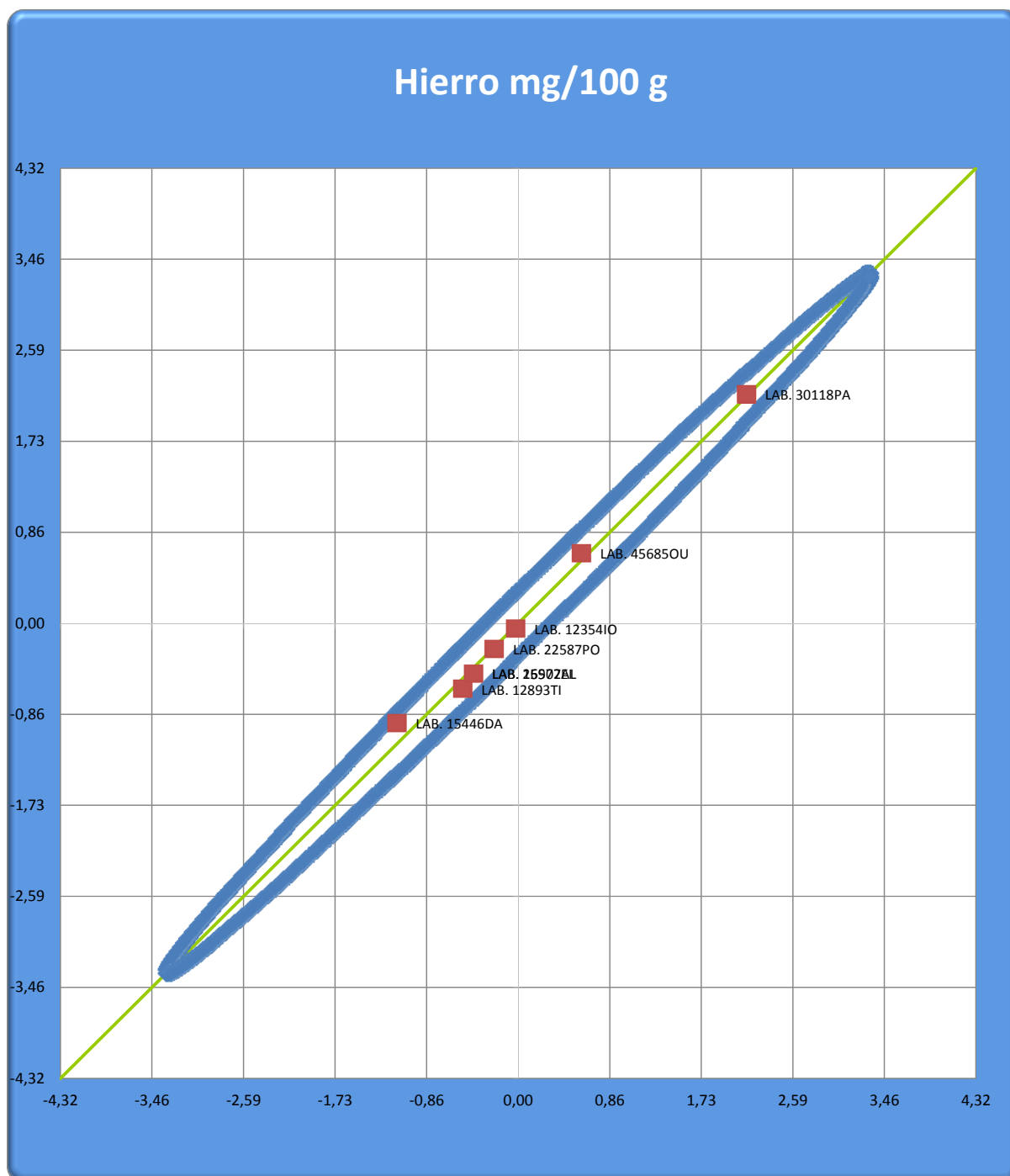
Laboratorios Cuestionables (1,137; 2,526) = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (0,790; 2,873) = LAB 30118PA.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = LAB 3011PA.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



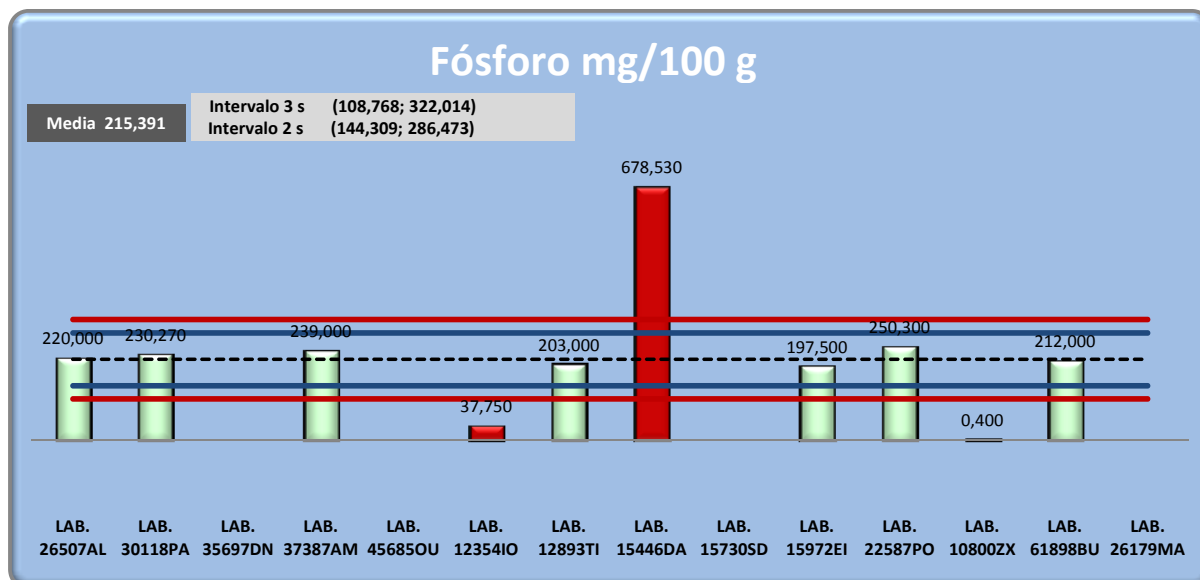
Analito: Fósforo mg/100 g

Participantes: 10 de 14 laboratorios.

Fósforo mg/100 g		Iteración										
		$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAB. 35697DN												
LAB. 45685OU												
LAB. 15730SD												
LAB. 26179MA												
LAB. 15446DA	678,5300	462,5300	262,1584	262,1584	262,1584	262,1584	262,1584	262,1584	262,1584	262,1584	262,1584	262,1584
LAB. 22587PO	250,3000	34,3000	250,3000	250,3000	250,3000	250,3000	250,3000	250,3000	250,3000	250,3000	250,3000	250,3000
LAB. 37387AM	239,0000	23,0000	239,0000	239,0000	239,0000	239,0000	239,0000	239,0000	239,0000	239,0000	239,0000	239,0000
LAB. 30118PA	230,2700	14,2700	230,2700	230,2700	230,2700	230,2700	230,2700	230,2700	230,2700	230,2700	230,2700	230,2700
LAB. 26507AL	220,0000	4,0000	220,0000	220,0000	220,0000	220,0000	220,0000	220,0000	220,0000	220,0000	220,0000	220,0000
LAB. 61898BU	212,0000	4,0000	212,0000	212,0000	212,0000	212,0000	212,0000	212,0000	212,0000	212,0000	212,0000	212,0000
LAB. 12893TI	203,0000	13,0000	203,0000	203,0000	203,0000	203,0000	203,0000	203,0000	203,0000	203,0000	203,0000	203,0000
LAB. 15972EI	197,5000	18,5000	197,5000	197,5000	197,5000	197,5000	197,5000	197,5000	197,5000	197,5000	197,5000	197,5000
LAB. 12354IO	37,7500	178,2500	169,8416	169,8416	169,8416	169,8416	169,8416	169,8416	169,8416	169,8416	169,8416	169,8416
LAB. 10800ZX	0,4000	215,6000	169,8416	169,8416	169,8416	169,8416	169,8416	169,8416	169,8416	169,8416	169,8416	169,8416
X*	216,0000	20,7500	215,3912	215,3912	215,3912	215,3912	215,3912	215,3912	215,3912	215,3912	215,3912	215,3912
Desvío Estándar	180,5732	149,4608	31,3412	31,3412	31,3412	31,3412	31,3412	31,3412	31,3412	31,3412	31,3412	31,3412
S*	30,7723		35,5410	35,5410	35,5410	35,5410	35,5410	35,5410	35,5410	35,5410	35,5410	35,5410
d	46,1584		53,3114	53,3114	53,3114	53,3114	53,3114	53,3114	53,3114	53,3114	53,3114	53,3114
x - d	169,8416		162,0797	162,0797	162,0797	162,0797	162,0797	162,0797	162,0797	162,0797	162,0797	162,0797
x + d	262,1584		268,7026	268,7026	268,7026	268,7026	268,7026	268,7026	268,7026	268,7026	268,7026	268,7026

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

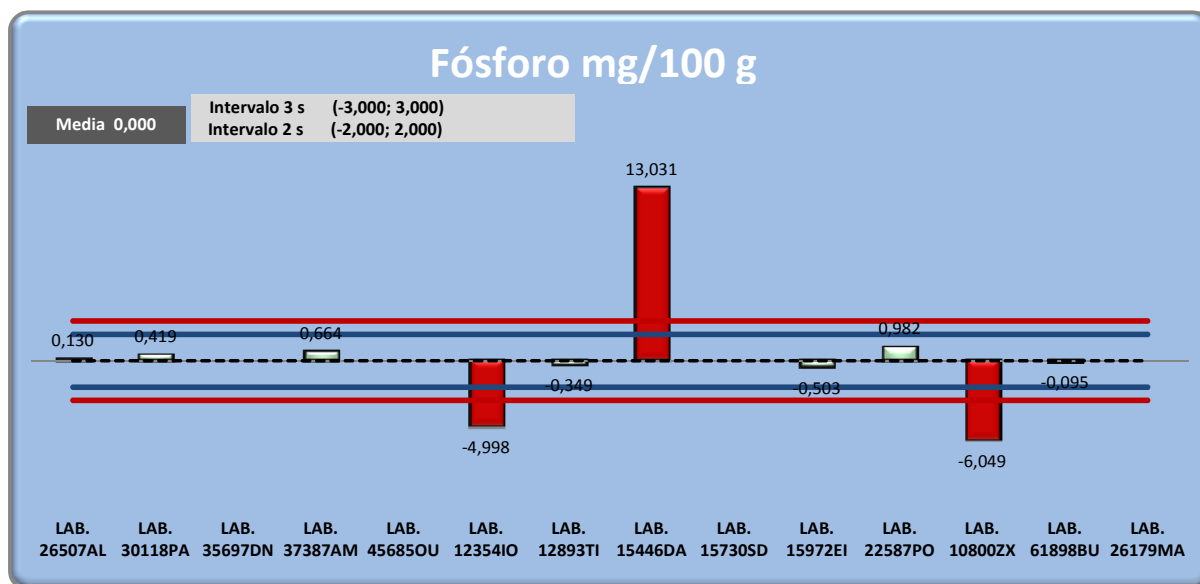
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (144,309; 286,473) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (108,768; 322,014) = LAB 12354IO, LAB 15446DA Y LAB 10800ZX.

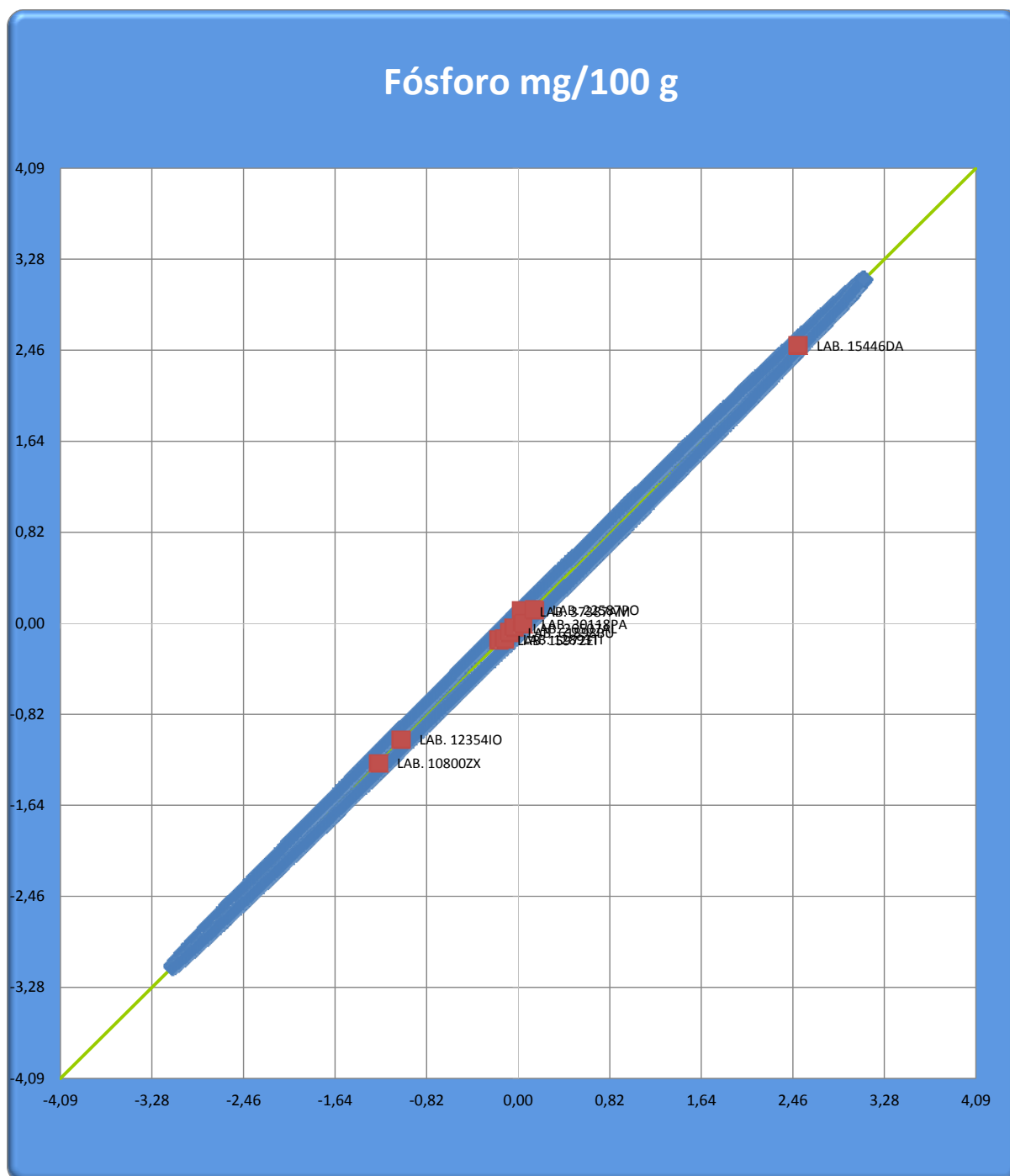
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = LAB 12354IO, LAB 15446DA Y LAB 10800ZX.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno



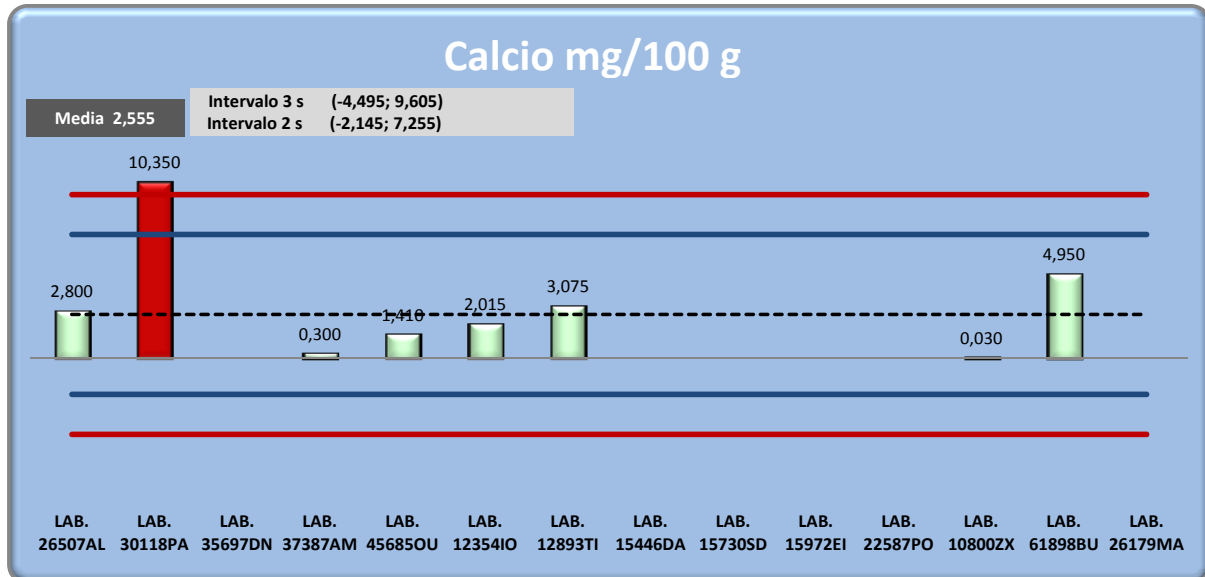
Analito: Calcio mg/100 g

Participantes: 8 de 14 laboratorios.

		Iteración										
Calcio mg/100 g		$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAB. 35697DN												
LAB. 15446DA												
LAB. 15730SD												
LAB. 15972EI												
LAB. 22587PO												
LAB. 26179MA												
LAB. 30118PA	10,3500	7,9425	5,8610	5,8610	5,8610	5,8610	5,8610	5,8610	5,8610	5,8610	5,8610	5,8610
LAB. 61898BU	4,9500	2,5425	4,9500	4,9500	4,9500	4,9500	4,9500	4,9500	4,9500	4,9500	4,9500	4,9500
LAB. 12893TI	3,0750	0,6675	3,0750	3,0750	3,0750	3,0750	3,0750	3,0750	3,0750	3,0750	3,0750	3,0750
LAB. 26507AL	2,8000	0,3925	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000
LAB. 12354IO	2,0150	0,3925	2,0150	2,0150	2,0150	2,0150	2,0150	2,0150	2,0150	2,0150	2,0150	2,0150
LAB. 45685OU	1,4100	0,9975	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100
LAB. 37387AM	0,3000	2,1075	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000
LAB. 10800ZX	0,0300	2,3775	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300
X*	2,4075	1,5525	2,5551	2,5551	2,5551	2,5551	2,5551	2,5551	2,5551	2,5551	2,5551	2,5551
Desvío Estándar	3,3246	2,4917	2,0723	2,0723	2,0723	2,0723	2,0723	2,0723	2,0723	2,0723	2,0723	2,0723
S*	2,3024		2,3499	2,3499	2,3499	2,3499	2,3499	2,3499	2,3499	2,3499	2,3499	2,3499
d	3,4535		3,5249	3,5249	3,5249	3,5249	3,5249	3,5249	3,5249	3,5249	3,5249	3,5249
x - d	-1,0460		-0,9698	-0,9698	-0,9698	-0,9698	-0,9698	-0,9698	-0,9698	-0,9698	-0,9698	-0,9698
x + d	5,8610		6,0800	6,0800	6,0800	6,0800	6,0800	6,0800	6,0800	6,0800	6,0800	6,0800

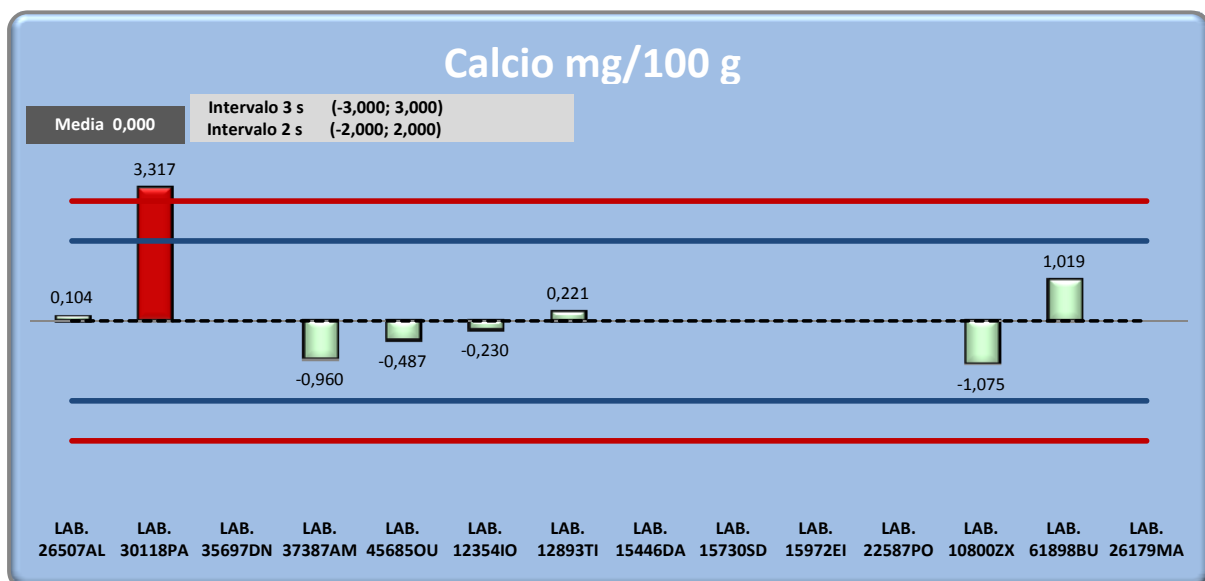
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

Intervalos de confianza



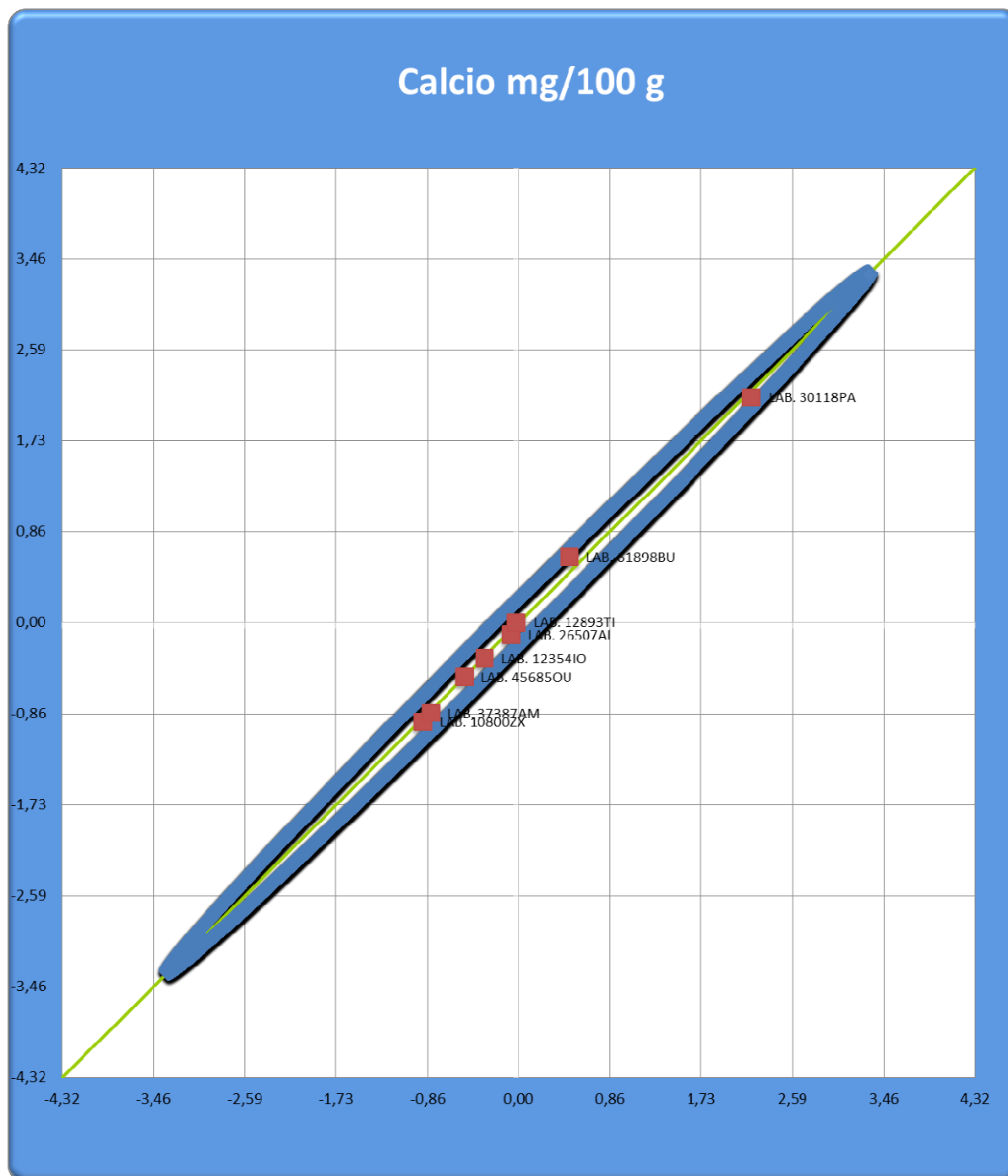
Laboratorios Cuestionables (-2,145; 7,255)= Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (-4,495; 9,605)= LAB 30118PA.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = LAB 30118PA.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.

Evaluación Global de los Laboratorios

Suma de los cuadrados de z , $SSz = \sum z^2$, no tiene en cuenta los signos de z y detecta desvíos anormalmente altos entre valores provenientes de la misma población. Este índice tiene una distribución chi cuadrado (χ^2), y se interpreta utilizando la tabla de distribución χ^2 para n características reportadas, con una probabilidad mayor al 5% se considera Satisfactorio (95% de confianza), con una entre 1% y 5% es cuestionable (95%-99% de confianza) en tanto si es menor al 1% el laboratorio es No satisfactorio, (mayor al 99% de confianza)

Laboratorio	Analitos analizados	Suma de z-score cuadrados	Probabilidad chi Cuadrado	Evaluación
LAB. 26507AL	10	9,9	0,45194	Satisfactorio
LAB. 30118PA	13	11853,6	0,00000	No Satisfactorio
LAB. 35697DN	4	12,4	0,01480	Cuestionable
LAB. 37387AM	9	4,E+00	0,91689	Satisfactorio
LAB. 45685OU	6	20,6	0,00217	No Satisfactorio
LAB. 12354IO	5	26,4	0,00007	No Satisfactorio
LAB. 12893TI	12	1,0E+01	0,59392	Satisfactorio
LAB. 15446DA	8	177,6	0,00000	No Satisfactorio
LAB. 15730SD	8	8,7	0,37005	Satisfactorio
LAB. 15972EI	10	8,6	0,57272	Satisfactorio
LAB. 22587PO	11	3,3E+00	0,98533	Satisfactorio
LAB. 10800ZX	9	51,6	0,00000	No Satisfactorio
LAB. 61898BU	8	10367,32	0,00000	No Satisfactorio
LAB. 26179MA	4	98,84	0,00000	No Satisfactorio